الذكاء الاصطناعي

صلاح محمد

دار نوبل
للنشر والتوزيع

الكتاب : الذكاء الاصطناعي
المؤلف : صلاح محمد



الناشر : دار نوبل للنشر والتوزيع
4 شارع سيد الخطيب – الثلاثيني
العمرانية الغربية – الجيزة.
ت : 01220320905 – 01159605071

Email: Darnobel@yahoo.com

الطبعة : 2018
رقم الإيداع: / 2018م
الترقيم الدولي :

- **تصميم الغلاف: أمير عكاشة**

الذكاء الاصطناعي

بسم الله الرحمن الرحيم

(فَتَعَالَى اللَّهُ الْمَلِكُ الْحَقُّ ۗ وَلَا تَعْجَلْ بِالْقُرْآنِ مِن قَبْلِ أَن يُقْضَىٰ إِلَيْكَ وَحْيُهُ ۖ وَقُل رَّبِّ زِدْنِي عِلْمًا)

صدق الله العظيم
طه 114

مقدمة

إن الادراك البشري فئة مركبه من الظواهر التي تعمل أنظمة الذكاء الاصطناعي على الارتباط بها و يهتم المناصرون لما يُعرف بالذكاء الاصطناعي القوي ، ببناء انظمة لها سلوك في مستوى غير مميز عن الانسان، ويؤدي النجاح في الذكاء الاصطناعي القوي الى انتاج عقول حاسوب تتمركز في كائنات فيزيائيه مستقله مثل القِن الآلي (robot) أو ربما في عوالم" افتراضيه virtual " مثل فضاء المعلومات الذي يتكون بواسطة شبكة المعلومات الدوليه.Internet

ما هو الذكاء الاصطناعي

هو أحد علو الحاسب الآلى الحديثة التى تبحث عن أساليب متطورة لبرمجته للقيام بأعمال واستنتاجات تشابه ولو فى حدود ضيقة تلك الأساليب التى تنسب لذكاء الإنسان .

تعريف الذكاء الاصطناعي

هو علم يبحث أولاً فى تعريف الذكاء الإنسانى وتحديد أبعاده ومن ثم محاكاة بعض خواصه وهنا يجب توضيح أن هذا العالم يهدف إلى مقارنة العقل البشرى الذى حلقه الله جلت قدرته وعظمته بالآلة التى هى من صنع المخلوق بل يهدف هذا العلم الجديد إلى فهم العمليات الذهينة إلى ما يوازيها من عمليات محاسبية تزيد من قدرة الحاسب على حل المشاكل المعقدة.

وهنا يمكن تعريف الذكاء الصناعى للحاسب الآلى بانه القدرة على تمثيل نماذج محاسبية Computer Models لمجال من مجالات الحياة وتحديد العلاقات الأساسية بين عناصره ومن ثم استحداث ردود الفعل التى تتناسب مع احداث ومواقف هذا المجال ، فالذكاء الصناعى بالتالى مرتبط أولاً بتمثيل نموذج محاسبى لمجال من المجالات ومن ثم استرجاعه وتطويره ومرتبط ثانياً بمقارنته مع مواقف وأحداث مجال البحث للخروج باستنتاجات مفيدة .

يتضح هنا أن الفريق بين تعريفى الذكاء الصناعى والإنسانى المذكورين آعلاه هو أولاً القدرة على استحداث النموذج فالإنسان قادر على اختراع وابتكار هذا النموذج فى حين أن النموذج المحاسبى هو تمثيل لنموذج سبق استحداثه فى ذهن الإنسان ، وثانياً فى أنواع الاستنتاجات التى يكمن استخلاصها من النموذج ، فالإنسان قادر على استعمال أنواع مختلفة من العمليات الذهنية مثل الابتكار (Innovation) والاختراع (Creativity) والاستنتاج بأنواعه (Reasoning) في حين أن العمليات المحاسبية تقتصر على استنتاجات محدودة طبقاً لبديهيات وقوانين متعارف عليها يتم برمجتها في البرامج نفسها. (1)

ويتركز أصل علم الذكاء الاصطناعى فى أبحاث بحتة ونظرية تدرس أساليب تمثيل النماذج فى ذاكرة الحاسب الآلى وطرق التطابق بين عناصرها واختزال أهداف بها وإجراء أنواع الاستنتاجات المختلفة مثل الاستنتاج عن طريق النطق أو عن طريق المقارنة أو عن طريق الاستقراء .

ومن أهم أساليب تمثيل هذه النماذج هو استخدام القوانين التى تحكم مجالاً من المجالات فلو كانت أنواع الفاكهة مثلاً فى مجال بحثنا فإنه يمكننا كتابة القانون التالى : إذا كانت النبات فاكهة وكان لونها أحمر فهى غالباً تفاح ، يحتوى هذا القانون على قسمين : القسم الشرطى المتمثل فى إذا كان النبات فاكهة وكان لونها احمر والقسم اليانى الاستنتاجى أو الفعلى المتمثل فى فهى غالباً تفاح .

---

(1) http://www.Artificial Intelligence.com

وباستخدام عدد كبير من هذه القوانين عن موضوع معين فإننا ننشئ نموذجاً ضمنياً يخزن الحقائق عن موضوع البحث ويمكن استخدامه فى التعامل مع الأحداث والخروج باستنتاجات عن موضوع البحث ويعتبر هذا النوع من التمثيل من الأساليب الشائعة نظراً لسهولة تطبيقه إلا أنه يعتبر تمثيلاً بسيطاً ولكن يعجز فى كثير من الأحيان عن تمثيل جميع انواع النماذج واستخراج جميع أنواع الاستنتاجات المعروفة .

ونتج من معامل أبحاث الذكاء الاصطناعى تقنيات عديدة مازال بعضها فى الأطوار الأولى من الدراسة والبحث فى حين وصل البعض الأخر إلى نضج نسبى أدى إلى تطوير أنظمة جديدة عملية تعالج مشاكل واقعية كان يعتبر من المستحيل معالجتها بأساليب البرمجة التقليدية .

وهناك تعريفات اخرى وردت في الكتب والمراجع تتعلق بعلم الذكاء الاصطناعي ومن ابرزها قاموس الموسوعة العربية للكمبيوتروالإنترنت:

الذكاء الاصطناعي: اختصاره .AIمصطلح يطلق على علم من أحدث علوم الحاسب الآلي، وينتمي هذا العلم الى الجيل الحديث من أجيال الحاسب الالي ويهدف إلى أن يقوم الحاسب بمحاكاة عمليات الذكاء التي تتم داخل العقل البشري، بحيث تصبح لدى الحاسوب المقدرة على حل المشكلات واتخاذ القرارات باسلوب منطقي ومرتب وبنفس طريقة تفكير العقل البشري.

وهذه العمليات تتضمن:

التعليم: اكتساب المعلومات والقواعد التي تستخدم هذه المعلومات.

التعليل: استخدام القواعد السابقة للوصول إلى استنتاجات تقريبيه أو ثابتة.

التصحيح التلقائي أو الذاتي.

فالذكاء الصناعي : هو فرع من فروع علوم الحاسوب يُعنى بميكنة السلوك الذكي عند الإنسان. وفيه نحتاج إلى:

- **نظام بيانات**: يستخدم لتمثيل المعلومات والمعرفة.
- **خوارزميات**: نحتاج إليها لرسم طريقة استخدام هذه المعلومات.
- **لغة برمجة**: تستخدم لتمثيل كلاً من المعلومات والخوارميات.

فعلم الذكاء الإصطناعي هو أحد علوم الحاسب الآلي الحديثة التي تبحث عن أساليب متطورة لبرمجته للقيام بأعمال واستنتاجات تشابه ولو في حدود ضيقة تلك الأساليب التي تنسب لذكاء الإنسان ، فهو بذلك علم يبحث أولاً في تعريف الذكاء الإنساني وتحديد أبعاده ، ومن ثم محاكاة بعض خواصه ، وهنا يجب توضيح أن هذا العلم لا يهدف إلى مقارنة أو ماشبهة العقل البشري الذي خلقه الله جلت قدرته وعظمته بالآلة التي هي من صنع المخلوق ، بل يهدف هذا العلم الجديد إلى فهم العمليات الذهنية المعقدة التي يقوم بها العقل البشري أثناء ممارسته (التفكير) ومن ثم ترجمة هذه العمليات الذهنية إلى ما يوازيها من عمليات محاسبية تزيد من قدرة الحاسب على حل المشاكل المعقدة. (الحسيني ، 2002 : 211)(1)

(1) أسامة الحسيني. لغة لوجو. (الرياض ، مكتبة بن سينا للنشروالتوزيع ، الطبعة الاولى ، 2002م .

ثوره الذكاء الاصطناعي في العالم

يمكننا أن نحدد أن الأفكار الأولى للترجمة من لغة لأخرى بواسطة الحاسب قد ظهرت فى نهاية عام 1946 فى مناقشة بين وارن ويفر واندروبوث وكانت وجهة نظرهما فى ذلك الوقت أنه يمكن استخدام الطرق المستخدمة فى حل الشفراء السرية والتى اعتمدت على جداول التكرار النسبى للحروف فى الترجمة الآلية وعلى هذا لم يهدفا لتحقيق أى فهم للمعنى المتضمن فى النص وركزا على المعالجة الشكلية للنص باعتباره مكوناـمن حروف وكلمات متتابعة .

وكانت الصعوبات التى تبنئوا بها تتعلق بإدخال قواميس كاملة بدرجة كافية لكل من اللغتين (المترجم منها وإليها) وانتقاء المعنى الصحيح للكلمات ذات المعانى المتعددة وتناول أنظمة ترتيب الكلام للغات المختلفة حتى عندما تكون متشابهة بنيوياً . (1)

تاريخ بداية الذكاء الصناعي

الذكاء الاصطناعي علم معرفي حديث، بدأ رسمياً في الخمسينات من القرن الماضي، أما قبل هذه الفترة، فنجد أن عدد من العلوم الآخرى عنيت بشكل أو بآخر بالذكاء الاصطناعي وبطريقة غير مباشرة. باستعراض علم الوراثة؛ نجد مايرتبط بالذكاء في حقل دراسة جينات العلماء في محاولة لإعزاء

[1] Weaver . W. (1995) . Translation in locke & Booth (eds) Machine Translation Languages , New York . Technology Press of Mit and Wiley

ذكاءهم للوراثة. وفي مجال الفيزياء نجد أن جميع الطلاب بلا شك يشعروا بأن جميع الأفكار الجيدة أخذت من غاليليو وآينشتاين ونيوتن وبقية العلماء، ولابد من الدراسة لأعوام عديدة حتى يتسنى لأحدهم تقديم اكتشاف جديد!. في المقابل فإن الذكاء الاصطناعي لا يزال مفتوحاً ليشغِل بدراسته آينشتاين جديد جميع أوقاته.

البحث عن ماهية الذكاء كذلك شغلت الفلاسفة قبل أكثر من ألفي عام، فقد حاولوا فهم كيف تتم رؤية الأشياء، وكيف يتم التعلم، والتذكر والتعليل. ومع حلول استخدام الكمبيوتر في الخمسينات تحولت هذه البحوث إلى أنظمة تجريبية واقعية.

حالياً، فإن للذكاء الاصطناعي تطبيقات عديدة، سواء كانت تطبيقات ذات أغراض عامة مثل الإدراك والتعليل المنطقي، أوكانت مهمات ذات غرض خاص مثل لعب الشطرنج أو التشخيص الطبي! غالباً فإن الخبراء والعلماء يتوجهون إلى الذكاء الاصطناعي لحفظ خبراتهم وتجاربهم التي قضوا بها حياتهم. فالذكاء الاصطناعي مجال عالمي يصلح لجميع التوجهات.(1)

(الهادي ، 2005 : 165)

[1] محمد محمد الهادي. التعليم الالكتروني عبر شبكة الانترنت . القاهرة ، الدار المصرية اللبنانية ، الطبعة الاولى ، 2005م.

انواع الذكاء الاصطناعي

ويتركز أصل علم الذكاء الاصطناعي في أبحاث بحتة ونظرية تدرس أساليب تمثيل النماذج في ذاكرة الحاسب الآلي (Model Representation) وطرق البحث والتطابق بين عناصرها (Search & Match Methods) واختزال أهداف بها (Goal reduction) وإجراء أنواع الاستنتاجات المختلفة (Reasoning) مثل الاستنتاج عن طريق المنطق (Logic) أو عن طريق المقارنة (Analogy) أو عن طريق الاستقراء (Induction).

وسوف نعرض فيما يلي لاهم أنواع الذكاء الصناعى :

1ـ استخدام القوانين :

استخدام القوانين (Rules) التي تحكم مجالا من المجالات من أهم أساليب تمثيل هذه النماذج ، فلو كانت أنواع الفاكهة مثلاً هي مجال بحثنا فإنه يمكننا كتابة القانون التالي إذا كان النبات فاكهة وكان لونها أحمر فهي غالباً تفاح ويحتوي هذا القانون على قسمين :

القسم الشرطي (Premise) المتمثل في " إذا كان النبات فاكهة وكان لونها أحمر.

القسم الاستنتاجي أو الفعلي (Action) المتمثل في فهي غالباً تفاح.

وباستخدام عدد كبير من هذه القوانين عن موضوع معين فإننا ننشئ نموذجاً ضمنياً يخزن الحقائق عن موضوع البحث ، ويمكن استخدامه في التعامل مع الأحداث والخروج باستنتاجات عن موضوع البحث ، ويعتبر هذا النوع من التمثيل من الأساليب الشائعة نظراً لسهولة

تطبيقه إلا أنه يعتبر تمثيلاً بسيطاً ولكن يعجز في كثير من الأحيان عن تمثيل جميع أنواع النماذج واستخراج جميع أنواع الاستنتاجات المعروفة.

2ـ **شبكات المعاني** :

ويعتبر شبكات المعاني (Semantic Networks) أيضاً من الأساليب الشائعة في تمثيل النماذج وهو يتخلص في إنشاء شبكة من العلاقات بين عناصر النموذج.

3ـ **تمثيل الاطارات** :

وهو من أنواع التمثيل الشائعة (frame Representation) والذي يمكن اعتباره نوعاً خاصاً من تمثيل شبكات المعاني.

4ـ **الرؤية الالكترونية** :

تتلخص الرؤية الإلكترونية في تحويل الصورة الإلكترونية المكونة من نقاط (Pixels) سوداء أو بيضاء إلى خطوط وأضلاع متصلة لتكوين صورة ، ثم مقارنة خصائص الصورة الناتجة بالنماذج المخزونة سابقاً في الجهاز. ويمكن بهذه الطريقة التعرف مثلاً على صورة الطائرة من أجنحتها وذيلها ، وتمييز المطار بمدرجات إقلاع الطائرات ، والمسجد من مئذنته وهكذا وتتمثل صعوبة الرؤية الإلكترونية في اختلاف الصورة مع اختلاف الإضاءة المسلطة على الجسم ووقوع الظل على أجزاء منه ، ولتقنية الرؤية الإلكترونية تطبيقات عديدة في مجالات توجيه الصواريخ والطائرات والتوابع (الأقمار

الصناعية) ومجالات التجسس بالإضافة طبعاً لمجال الأذرع الآلية(1). (الشرايعة ، 2000 : 210)

ومن أشهر الأنظمة التي تستعمل الرؤية الإلكترونية في المجال الصناعي هو نظام كون سيت Consight المستخدم الآن في شركة جنرال موتورز للسيارات بكندا والذي يسمح للذراع الآلية الذكية بفرز قوالب محركات السيارة " Engine Casts " أثناء مرورها أمامه على الحزام المتحرك تحت إضاءة معينة . وبعد تحليل الضوء تقوم الذراع باستخراج القوالب التي لاتتفق والمواصفات المطلوبة.

ويمثل استعمال أكثر من ذراع واحدة في حيز ضيق صعوبة فنية كبيرة نظراً لخطورة اصطدام بعضها ببعض ، كما أن التنسيق بينها في التعاون على إنجاز عمل ما له مشاكله الفنية نظراً لضرورة متابعة كل ذراع وما يقوم به من عمل بالإضافة إلى ما أنجز غيره من أعمال . وقد أقتصر استعمال الأذرع الآلية إلى عهد قريب على استخدام كل ذراع على حدة ، حيث أن استخدام أكثر من زراع واحدة في إنجاز مهمة مركبة يحتاج إلى أنظمة آلية جديدة ومعقدة تقوم برسم الخطة العامة للحركة وتقوم باستنتاج الخطوات المنطقية التي يجب أن تنفذها كل ذراع ، وبالتالي فهي أنظمة تحتاج إلى الذكاء الاصطناعي وأساليبه في استحداث نماذج محاسبية للبيئة وتخزين قوانين وأسس الحركة المطلوبة ورغم ظهور بعض الأنظمة الآلية تمكن الذراع الآلية من الحركة الذاتية مثل نظام " ستربس Strips " إلا أن معظم هذه الأنظمة ما زال في أطوار البحث والتطوير.

---

(1) احمد عبد العزيز الشرايعة ، سهير عبد الله فارس. الحاسوب وانظمته . عمان ، دار وائل للنشر والتوزيع ، الطبعة الاولة ، 2000م

5- معالجة اللغات الطبيعية Natural Language Processing

ويسعى هذا النوع إلى فهم اللغات الطبيعية بهدف تلقين الكمبيوتر الأوامر مباشرة بهذه اللغة وبالتالي تمكين الكمبيوتر من المحادثة مع الناس عن طريق الإجابة عن أسئلة معينة ، وتتضمن ما يلي :

الكلام Speech :

تزويد الكمبيوتر بمعلومات وبرامج حتى يكون لديه القدرة على فهم الكلام البشري عن طريق تلقي الأصوات من الخارج وإعادة تجميعها والتعرف عليها ومن ثم الرد عليها .

النظر Vision

تزويد الكمبيوتر بأجهزة استشعار ضوئية تمكنه من التعرف على الأشخاص أو الأشكال الموجودة .

الروبوت Roboties :

وهو آلة كهر وميكانيكية تتلقى الأوامر من كمبيوتر تابع لها فيقوم بأعمال معينة ،والذكاء الاصطناعي في هذا المجال يشتمل على إعطاء الروبوت القدرة على الحركة وفهم لمحيطه والاستجابة لعدد من العوامل الخارجية .

التعليم Learning :

أهمها التعليم المعزز آليا وهو محاولة الاستفادة من طاقات الكمبيوتر في مجالات التربية والتعليم.(1) (الهادي ، 2005 : 188)

---

(1) محمد محمد الهادي. التعليم الالكتروني عبر شبكة الانترنت . القاهرة ، الدار المصرية اللبنانية ، الطبعة الاولى ، 2005م.

التفكير البشري والتفكير الاصطناعي

ان البشر وحدهم هم من تطلق عليهم صفة العقل، لأن قدراتنا العقلية هامة في كل صغيرة وكبيرة في حياتنا ، مجال الذكاء الاصطناعي يعني بميكنة الذكاء الإنساني ودراسة قدراته العقلية، فمن أهم الأسباب لدراسة الذكاء الاصطناعي هو محاولة فهمنا لعمليات العقل البشري، بطريقة تبتعد عن علم الفلسفة وعلم النفس وعلم التشريح والتي تعنى بدورها أيضاً بالعقل البشري، فعلم الذكاء الاصطناعي يكافح لبناء الذكاء بالقدر الذي يعنى فيه بفهم هذا الذكاء.

السبب الثاني لدراسة هذا العلم هو أن برامج الذكاء الصناعي مفيدة في عدة مجالات في حياتنا التي أصبحت رقمية! فمع أن لا أحد يستطيع أن يتنبأ بتفاصيل المستقبل، إلا أنه من الواضح أن الحاسوب مع الذكاء الإنساني سيكون له تأثير ضخم وواضح في حياتنا اليومية وفي صناعة الحضارة .

الذكاء الاصطناعي يعتبر لغز مهم: كيف من الممكن لهذا الدماغ الصغير، سواء كان بيولوجيّاً أو إلكترونياً، أن يفهم ويدرك ويتنبأ ويتفاعل مع عالم أكبر وأعقد من الدماغ نفسه؟ كيف لنا أن نسلك طريق يعنى بصناعة مثل هذا الدماغ الصغير بكل صفاته المعقدة؟ هذا سؤال صعب، ولكن بخلاف البحث عن وسيلة مواصلات أسرع من سرعة الضوء فإن الباحث في علم الذكاء الاصطناعي والدارس له يجد أن هذا العلم قائم على

أسس متينة وممكنة، كل ما عليه هو النظر إلى المرآة ليجد مثالاً حيّا عن النظام الذكي(1)..

(الشرايعة ، 2000 : 64)

المجالات والميادين التي سيغطيها الذكاء الاصطناعي في العالم

نتج من معامل أبحاث الذكاء الاصطناعي تقنيات عديدة مازال بعضها في الأطوار الأولى من الدراسة والبحث ، في حين وصل البعض الآخر إلى نضج نسبي أدى إلى تطوير أنظمة جديدة عملية تعالج مشاكل واقعية كان يعتبر من المستحيل معالجتها بأساليب البرمجة التقليدية ، ويعتبر مجال " الذراع الآلية الذكية (Smart Robot) وأنظمة الخبراء (Expert Systems) أهم مجالين من هذه المجالات وفيما يلي نبذة مبسطة لهاتين التقنيتين وإمكاناتهما:

1ـالذراع الآلية الذكية :

استخدمت الذراع الآلية مؤخراً في المصانع للقيام بالأعمال الروتينية التي تحتاج إلى قوة عضلية ولا تتطلب عمليات أو أنشطة ذهنية معقدة مثل عمليات اللحام والدهان في مصانع السيارات. وقد اعتمد تشغيل هذه الأذرعة على دقة وسرعة أنظمة التحكم (Control Systems) التي تعمل بواسطة أجهزة الحاسب الآلي ، وكان اليابانيون أول من استعمل هذه

---

(1) احمد عبد العزيز الشرايعة ، سهير عبد الله فارس. الحاسوب وانظمته . عمان ، دار وائل للنشر والتوزيع ، الطبعة الاولة ، 2000م

الأذرعة بصورة موسعة في صناعة السيارات والذي نتج عنه غزو اليابان للأسواق العالمية بسيارات ذات جودة عالية وأسعار منافسة.(1) (عبد النور ، 2005 : 54)

ولا تستخدم الأذرعة الآلية في التصنيع فوائد عديدة فهي لا تطالب بإجازات أسبوعية أو سنوية أو عرضية ولاتكل ولا تتعب من العمل ولا تتوقف إلا لفترات الصيانة ، كما أنها تستطيع العمل في مصانع غير مكيفة أو مضاءة إضاءة غير قوية ، وفي هذا توفير للطاقة ، ثم إنها لا ترفع الدعاوي ، ولا تطالب بتعويضات إذا تعرضت خطأ أو عمداً إلى غازات سامة أو مواد كيماوية ضارة ، وأخيراً فهي لا تحتاج إلى مرافق مساندة مثل دور الحضانة وصالات الطعام والصالات الرياضية وغيرها مما يطالب به العمال ، وليس من الصعب طبعاً ترجمة كل هذه المزايا إلى توفير كبير في تكلفة الإنتاج وفي السيطرة على الطاقة الإنتاجية للمصانع بحيث تتناسب مع قوى العرض والطلب للسوق ، وذلك بدون اللجوء إلى تسريح العمال لبضعة أسابيع أو شهور أو في وضع ورديات إضافية.

ومع تطور أنظمة التحكم الآلية وازدياد قدرة الحاسبات الآلية التي تشغلها ازدادت قدرات الذراع الآلية وأصبحت تقوم بأعمال دقيقة ومركبة كصنع شرائح الميكرو كمبيوتر وغيرها من الأعمال التي تتطلب أنظمة تحكم معقدة وصعبة ، إلا أن هذه الأعمال كانت محدودة بما يمكن إنجازه باستخدام أساليب البرمجة التقليدية وقد أدى إدخال أساليب الذكاء

---

(1) عادل عبد النور . أساسيات الذكاء الاصطناعي . الرياض ، دار الفيصل الثقافية ، الطبعة الاولى ، 2005م .

الاصطناعي في برمجة هذه الأذرع إلى فتح أفاق جديدة لم تكن ممكنة من قبل ، فأصبحنا اليوم نتكلم عن أذرع تستعمل الرؤية الإلكترونية

(Electronic Vision) في فرز المنتجات وفي تحريك الذراع (أو عدة أذرع) في حيز ضيق بأسلوب مرن يتناسب مع متغيرات البيئة التي يعمل بها (1).(السيد ، 2004 : 98)

2-**أنظمة الخبراء** (Expert Systems) :

وهي برامج تحتوي على كمية هائلة من المعلومات التي يملكها خبير إنساني في حقل معين من حقول المعرفة وبعض هذه البرامج أثبتت فعاليتها لتوكد إمكانية في هذا المجال.

والنظام الخبير هو برنامج مصمم لينفد مهاماً متعلقة بالخبرة البشرية، يحاول النظام الخبير القيام بعمليات تعتبر عادة من اختصاص البشر ويتضمن الحكم و اتخاد القرارات(1).

(الحسيني ، 2002 : 72)

يملك الخبراء البشريون كمية هائلة من المعرفة المتخصصة في مجالات عملهم لذا فإن النظم الخبيرة تستند عادة إلى قواعد معرفة وتتضمن عدد هائلاً من قواعد المعطيات التي تحوي معلومات المعرفة، والنظم الخبيرة فرع من الذكاء الاصطناعي.

---

(1) خالد ناصر السيد. أصول الذكاء الصناعي . الرياض ، مكتبة الرشد ، الطبعة الاولى ، 2004م .
(1) أسامة الحسيني. لغة لوجو . (الرياض ، مكتبة بن سينا للنشر والتوزيع ، الطبعة الاولى ، 2002م .

ويتكون النظام الخبير من 3 أجزاء رئيسية:

قاعدة معرفة knowledge base : تتضمن المعارف المتعلقة بحقل الخبرة.

محرك الاستدلال Inference engine : نظام لمعالجة المعارف و استنتاج طريقة الاستدلال.

واجهة المستخدم user interface : تمكن المستخدم غير الخبير من الوصل إلى معرفة النظام الخبير.

ولفظ الخبير مشتق من الخبرة ، وهو الشخص المتمرس الذي مر بتجارب عديدة صقلت فهمه لمجال من المجالات وأغنت فكرة بمعلومات اختص بها دون غيره ، وميزته عن أنداده من المختصين في المجال وبذلك استحق لفظ خبير. وتهدف أنظمة الخبراء (Expert Systems) إلى تطوير برامج محاسبية تستطيع تحليل الأحداث والمواقف في مجال من المجالات والوصول إلى نفس الاستنتاجات أو النتائج التي يصل لها الخبير.

ويتم ذلك عن طريق استحداث نموذج محاسبي يوازي النموذج الذهني الذي لدى الخبير وخزن المعلومات به ، وقد دلت الأبحاث على أن المعلومات التي يستخدمها الخبير في عمله تنقسم إلى قسمين رئيسيين : الأول خاص بالمعلومات الشائعة في هذا المجال مثل الحقائق والقوانين (facts) المتعرف عليها والمقبولة لجميع المختصين (Heuristics) التي يتميز بها الخبير عن غيره والتي قد تكون على شكل علاقة مثلا بين لون البشرة ونسبة الكوليسترول في الدم ، أو الشكل الانسيابي لعينة صخرية ونسبة الترسبات المعدنية فيها.

وهذه القوانين يستخلصها الخبير من التجارب التي مر بها وتقوم بتوجيه بحثه ودراسته للحالة المعروضة عليه ومساعدته في الوصول إلى النتائج المطلوبة ، وقد تختلفه هذه القوانين التخصصية من خبير إلى آخر.(عبد النور ، 2005 : 269)

كانت الورقة العلمية التي تقدم بها البروفيسور فايجنباوم (faygenbaum) خبير الذكاء الاصطناعي في جامعة ستانفورد لمؤتمر الذكاء الاصطناعي العالمي لعام 1977 م أكبر الأثر في توجيه هذا العلم الجديد ، فقد طرح البروفيسور فكرة أن قوة أنظمة الخبراء تنبع من المعرفة Knowledge التي تختزنها وليس من قدرتها على تمثيل النماذج والقيام بعمليات استنتاجية ، ومن هذه النظرية ركزت الأبحاث الجديدة على استخلاص المعرفة من الخبراء عوضاً عن التركيز على الطرق المختلفة للتمثيل والعمليات الاستنتاجية المعقدة ، وهما موضوعان لم يتم تكوين نظريات متكاملة عنهما بعد وبالتالي فهما يعانيان من قصور في تطبيقاتهما العملية.

ومن أوائل أنظمة الخبراء التي تطورت حتى الآن نظام مايسن Mycin لتحليل وعلاج وأمراض الدم المعدية ، وقد طور هذا النظام في جامعة ستانفورد حيث أحتوت قاعدة معلوماته على نحو (400) قانون تربط العوارض المحتملة للمرض بالاستنتاجات الممكنة ، وقد قورنت النتائج المستخرجة من نظام مايسن في كثير من تحليلاته على مستوى الأطباء الموجودين في اللجنة! .

(الهادي ، 2005 : 82)

ويعتبر نظام بروسبكتر Prospector أيضاً من أنجح الأنظمة التي طورت حتى الآن حيث قام باكتشاف ترسبات معدن الموليبدنم - Molybdenum في ولاية واشنطن بالولايات المتحدة الأماكن التي قرر الخبراء عدم جدوى البحث فيها ! وقد بلغت قيمة هذا الاكتشاف نحو مائة مليون دولار أمريكي.

ومجال أنظمة الخبراء هو حديث الساعة في مجال الذكاء الاصطناعي ، وذلك نظراً لكونها أنجح التطبيقات العملية لهذا العلم الجديد ، وتوجد اليوم شركات عديدة تسوق مايسمى بقشرة أو هيكل النظام Expert Shells وهي أنظمة تسهل عملية تمثيل النماذج المحاسبية وتخزن قوانينها ومن ثم إجراء الاستنتاجات عنها بصورة آلية ، وبذلك يتم التركيز على استخلاص المعرفة من الخبير أو الخبراء ووضعها في قوانين (Rules) تناسب وأسلوب عمل هيكل النظام المختار ، وتسمى هذه العملية بهندسة المعرفة (Knowledge Engineering) كما يسمى الذين يقومون بها مهندسي المعرفة (Knowledge Engineers) ويوجد حالياً في الأسواق هياكل أنظمة خبراء عديدة تختلف في نقاط تفوقها وضعفها وفي أسعارها ومجالات تطبيقها ، كما ظهرت أخيراً هياكل أنظمة تعمل على الحاسب الشخصي وبأسعار مقبولة نسبياً مما يشير إلى قرب وصول هذه الأنظمة إلى الأسواق التجارية بأسعار منافسة. (السيد ، 2004 : 76)

ورغم النجاح الذي حققته كثير من هذه الأنظمة فإنه يجب أن نتوخى الحذر وعدم التسليم لكل ما يخرج من هذه الأنظمة من نتائج أو استنتاجات ، كما يجب الابتعاد عن الخوض في توقعات خيالية عن قدراتها. والذي يجب توضيحه هو أن هذه الأنظمة لا يمكن أن تحل محل الخبير نهائياً

، وأنه على الرغم من أن كثيراً من النتائج التي تتوصل لها الأنظمة تتطابق أو حتى تفوق النتائج التي قد يصل لها الخبير إلا أن هذه الأنظمة تستخلص قوتها من التركيز على موضوع معين ومحدود لمجال من المجالات وأنه كلما أتسع نطاق هذا الموضوع ضعفت قدرتها الاستنتاجية والعكس صحيح. ومن ذلك فإن أنظمة الخبراء ذات فائدة كبيرة ما دامت تستخدم في من قبل شخص مختص بموضوع مجال البحث ومطلع على الأساليب والتحاليل التي يستخدمها النظام في الوصول إلى استنتاجاته ، وهي مفيدة في يد " أنصاف الخبراء " ذوي المعرفة الجديدة للموضوع إلا أنها قد تؤدي إلى نتائج عكسية ، فمثلاً إذا وضع نظام مثل نظام Reactor الذي يحلل أخطاء المفاعلات النووية في يد شخص لايعرف عن المفاعلات النووية شيئاً وتصور هذا الشخص أنه بذلك أصبح خبيراً وبدأ يعبث بالمفاتيح فإن النتائج سوف تكون خطيرة بلا شك.

ولأنظمة الخبراء مجالات معينة أثبتت قدرتها فيه أكثر من غيرها فقد اشتهرت في التخطيط Planning وفي تحليل العوارض وتحديد الأخطاء Diagnostics وفي التصميم Design وفي القيادة والسيطرة Command and Control وغيرها من المجالات المتخصصة التي تم فهم العمليات المطلوبة لها ، والتي تتناسب والقدرات التمثيلية والاستنتاجية لهياكل الأنظمة المستخدمة ، نستنتج من كل ماتقدم أن أنظمة الخبراء أو الأحرى نظم قواعد المعرفة Knowledge Base Systems كما يفضل كثير من الباحثين تسميتها - هي أنظمة جديدة ذات قدرات تفوق بمراحل قدرات الأنظمة الآلية التقليدية حيث أن لها القدرة على الحصول على الاستنتاجات بمعلومات متناقضة وغير مكتملة Incomplete and

Inconsistent knowledgeوهي بذلك تحاكي الخبراء والقادة العسكريين الذين غالباً ما يتخذون القرارات تحت هذه الظروف ، وهي تقنية عملية مفيدة مادامت تستخدم من قبل المختصين وطبقت في المجالات التي تتناسب مع حدود معرفتنا لقدراتها.

تفوق النظام الخبير / الذكاء الاصطناعي على برامج الحاسبة التقليدية :

يختلف النظام الخبير عن البرامج الاعتيادية في الحاسب في أن المعرفة وثيقة الصلة بموضوع معين وأساليب الاستفادة من هذه المعرفة مندمجة مع بعض . في النظام الخبير يبدو نموذج حل المشكلة كقاعدة معرفة قائمة بذاتها بدلا من أن يكون جزءا من البرنامج العام وبهذا يكون بإمكان النظام الخبير إدخال بيانات إلى القائمة الايعازات بطريقة إلى المعرفة المتوفرة من دون الحاجة إلى إعادة البرمجة .

وبهذا يمكننا القول أن برنامج الحاسب التقليدي ينظم المعرفة بمستويين هما البيانات ، قاعدة المعرفة ، والسيطرة . ومن هنا نجد الاختلاف بين النظام الخبير والذكاء الاصطناعي عن برامج الحاسبة التقليدية في حل المسائل التي ليست لها طريقة حل مسبقة :-

1-كونها تعمل بالرموز بدلا من الأرقام وبهذا تفتح المجالات الجديدة لمعالجتها بواسطة الحاسبة.

2- الاستدلال (reasoning) وطريقة البحث التقنية (heurhstigs) .

3- كونها تتعامل مع اللغات المبنية على المفسر (interpretere) وليس المترجم (compler) ، حيث تسمح للتعابير المبنية على المفاهيم الصعبة في

اللغات التقليدية . والتعبير عن المشكلة بلغة الذكاء الاصطناعي وهي (lis, prolog) ، والتي تتحول إلى إجراءات خلال التنفيذ وبهذا لا يكون على المبرمج أن يعرف مسبقا الحل أو النتيجة .

من هذا تبين انه ليس كل نظام خبير يستند إلى قاعدة المعرفة هو نظام خبير ولكن أن يمتلك القدرة على التفسير والوصول إلى القرارات وطلب معلومات إضافية كما يفعل الإنسان الخبير في عملية التفسير والتحليل والتحري وخاصة في المجالات التي تكون فيها الحقائق كاملة أو غير أكيدة.(1)

(1) http://www. Wikipedia.com/ iteelligence/com

توظيف الذكاء الاصطناعي في قطاع الاعمال

كدت مؤسسة الدراسات والأبحاث العالمية «غارتنر»، أن الذكاء الاصطناعي سيولد 2.9 تريليون دولار ضمن قطاع الأعمال في عام 2021 كما سيستعيد 6.2 بليون ساعة من إنتاجية العمّال.

وتبدي دولة الإمارات والمؤسسات الحكومية والخاصة اهتماماً كبيراً بالذكاء الاصطناعي، برز واضحاً من خلال استحداث أول وزارة للذكاء الاصطناعي في العالم في دولة الإمارات، بموجب التعديل الوزاري الأخير لحكومة نائب رئيس دولة الإمارات رئيس مجلس الوزراء حاكم دبي الشيخ محمد بن راشد آل مكتوم.

وأشارت «غارتنر» في تقرير أمس عن تأثيرات الذكاء الاصطناعي في أسواق العمل، إلى إن الذكاء الاصطناعي سيوفر 2.3 مليون وظيفة جديدة في 2020 في حين أنه سيلغي 1.8 مليون وظيفة. وأن 2020 سيشكل عاماً محورياً بالنسبة إلى ديناميات التوظيف المرتبط بالذكاء الاصطناعي. وتتوقع المؤسسة أن تتنوع الوظائف التي يمكن أن تتأثر بتوجهات الذكاء الاصطناعي وفق قطاعاتها، إذ ستشهد وظائف الرعاية الصحية والقطاع العام وقطاع التعليم طلباً متزايداً ومستمراً خلال عام 2019، في حين تتأثر وظائف قطاع التصنيع سلباً في شكل كبير خلال العام ذاته. وأضافت: اعتباراً من مطلع عام 2010، تشهد فرص العمل المرتبطة بالذكاء الاصطناعي انتعاشاً إيجابياً لتصل أعدادها إلى مليوني وظيفة جديدة بحلول عام 2025.

وقالت نائب رئيس البحوث في «غارتنر» سفيتلانا سيكيولار: «إن الذكاء الاصطناعي سيحسّن من إنتاجية الكثير من الوظائف، مع إقصاء ملايين الوظائف ذات المناصب المتوسطة والدنيا، وفي الوقت ذاته خلق ملايين المناصب الجديدة المتميزة ذات المهارات الإدارية العالية، وحتى المناصب المنخفضة المهارات ذات المستوى الأول». وأضافت: «معظم التحذيرات المأسوية التي تدور حول فقدان الوظائف، تخلط لسوء الحظ بين الذكاء الاصطناعي والأتمتة، التي تلقي بظلالها على أهم مزايا الذكاء الاصطناعي أي الذكاء الاصطناعي المُعزز، وهو عبارة عن مزيج بين الذكاء البشري والاصطناعي بحيث يكمّل كل منهما الآخر».

وأكدت أنه لا يجب لقادة تكنولوجيا المعلومات التركيز فقط على الزيادة المتوقعة في أعداد الوظائف، لافتة إلى أن مع كل استثمار جديد في تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي، يجب أن يأخذ هؤلاء في الاعتبار الوظائف التي ستضيع، وفرص العمل التي سيتم إنشاؤها، وكيف سيساهم هذا الاستثمار في كيفية تعاون العمّال مع الآخرين وكيفية اتخاذهم القرارات وإنجاز العمل المطلوب.

ولفتت إلى أن واحداً من كل خمسة عمّال ممن تقع على عاتقهم المهمات غير الروتينية، سيعتمدون على الذكاء الاصطناعي لتنفيذ عملهم بحلول عام 2022. كما أن تطبيق الذكاء الاصطناعي لتنفيذ الأعمال الأقل روتينية، التي تُعد أكثر تنوعاً بسبب قلة تكرارها، سيبدأ قريباً بتحقيق فوائد كبيرة جداً. فمن الملاحظ أن الذكاء الاصطناعي المُطبق على الأعمال غير الروتينية هو أكثر عرضة لمساعدة البشر في تنفيذ أعمالهم بدلاً من استبدالهم في شكل كامل، حيث يمكن العمل المشترك بين البشر والآلات، أن

يقدم فعالية أكبر بدلاً من عمل البشر أو الآلات القائمة على الذكاء الاصطناعي في شكل منفرد. وأكدت أن جهود بائعي التجزئة المتعددي القنوات الرامية إلى استبدال موظفي المبيعات بتقنيات الذكاء الاصطناعي، لن تحقق أية نجاحات خلال عام 2022، على رغم تعطل وظائف عدة مثل الوظائف التشغيلية وأمناء الصناديق.

وقالت: سيسعى بائعو التجزئة إلى الاستفادة من التكنولوجيات مثل الذكاء الاصطناعي والروبوتات، بهدف أتمتة العمليات الذكية لتحديد النشاطات والأعمال الكثيفة التكرار التي يتم تنفيذها حالياً من قبل البشر، وتحسينها وأتمتها، بهدف خفض تكاليف اليد العاملة عبر تعزيز الكفاءة بدءاً من المقر الرئيس وصولاً إلى مراكز التوزيع ومتاجر البيع.

وأشارت إلى أن الكثير من القطاعات سيشهد قيمة أكبر لأعماله المتنامية من خلال الذكاء الاصطناعي، إلا أن قطاع التصنيع سيحصل على حصة كبيرة جداً من فرص تعزيز العمليات ككل. إذ ستؤدي عمليات الأتمتة إلى تحقيق وفورات كبيرة في التكاليف، إضافة إلى أن التخلص من مشكلات سلاسل القيمة سيزيد الإيرادات في شكل أكبر.

توظيف الذكاء الاصطناعي في العمل الحوكمي

يعتبر قطاع الحكومات مكانًا مثاليًا لتطبيقات الذكاء الاصطناعي، وقد ضربت دولة الإمارات العربية المتحدة مثالًا في تطوير العديد من برامج الحكومة الإلكترونية التي تستفيد أيّما استفادة من ذكاء الآلة في إدارة عملياتها.

الفكرة التي تقوم عليها حكومات الذكاء الاصطناعي ترى أن بإمكان العنصر البشري وضع مجموعة من الحقوق والمبادئ المتفق عليها بصورة ديمقراطية والتي ستبقى بعيدًا عن تدخلات السياسيين وهيمنة القادة. ويرى البعض أننا سوف نطبق مفاهيم محددة من الذكاء الاصطناعي من أجل أتمتة بعض جوانب العمل الحكومي بدلًا من استبداله تمامًا.

الذكاء الصناعى والعمل الحكومى

إن الاعتماد على استراتيجية عمل لتطوير استخدامات الذكاء الاصطناعي في قطاعات الحكومة، يمكن من خلالها تطوير الخدمات والقطاعات والبنية التحتية المستقبلية في البلاد،

وتعد استخدامات الذكاء الاصطناعي الموجة الجديدة بعد الحكومة الذكية، ويممكن أن تسهم الاستراتيجية الجديدة في الارتقاء بالأداء الحكومي وتسريع الإنجاز وخلق بيئات عمل مبدعة ومبتكرة ذات إنتاجية عالية، وذلك من خلال استثمار تقنيات وأدوات الذكاء الاصطناعي، وتطبيقها في أعمالها بكفاءة رفيعة المستوى، إضافة إلى استثمار كافة الطاقات واستغلال الموارد والإمكانات البشرية والمادية المتوفرة، ما يساعد في تعجيل تنفيذ البرامج والمشاريع التنموية لبلوغ المستقبل.

كما تسعى ستراتيجية الذكاء الاصطناعي في الأساس إلى تطوير وتنظيم أدوات تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي، بحيث تكون جزءاً لا يتجزأ من منظومة العمل الحكومي في البلاد، بما يسهم في مواجهة المتغيرات المتسارعة وتحقيق تطور نوعي في الأداء العام على كافة المستويات عبر بناء منظومة

رقمية ذكية كاملة ومتصلة تتصدى للتحديات أولاً بأول وتقدم حلولاً عملية وسريعة، تتسم بالجودة والكفاءة، وتهدف لخلق سوق جديدة واعدة في المنطقة ذات قيمة اقتصادية عالية، ودعم مبادرات القطاع الخاص وزيادة الإنتاجية، بالإضافة إلى بناء قاعدة قوية في مجال البحث والتطوير، وأن يتم الاعتماد على الذكاء الاصطناعي في الخدمات وتحليل البيانات بمعدل 100 في المائة ، بحيث يتعين على جميع الجهات الحكومية في البلاد اعتماد الذكاء الاصطناعي.

وتستهدف استراتيجية الذكاء الاصطناعي عدة قطاعات حيوية، منها قطاع النقل والصحة والفضاء والطاقة المتجددة وقطاع المياه وقطاع التكنولوجيا، إضافة إلى قطاع التعليم والبيئة.

إن من شأن التطبيق الأمثل للذكاء الاصطناعي في العمل الحكومي أن يساعد في وضع استراتيجية تنبؤية تساعد في تطوير آليات وقائية؛ كما يمكن للحكومة مع الذكاء الاصطناعي أن توفر نحو 50 في المائة من التكاليف السنوية للعمل الحكومي، سواء فيما يتعلق بخفض الهدر في عدد المعاملات الورقية أو توفير ملايين الساعات التي يتم إهدارها سنوياً في إنجاز هذه المعاملات، كما يعمل الاستثمار الكفؤ في الذكاء الاصطناعي على توفير تكاليف النقل، وخفض تكاليف إنجاز المشاريع، وتحقيق ارتفاع ملحوظ في الناتج المحلي الإجمالي. وتتألف استراتيجية الإمارات للذكاء الاصطناعي من خمسة محاور عمل أساسية مترابطة فيما بينها، يتمثل المحور الأول في بناء فريق عمل الذكاء الاصطناعي، فيما يتمثل المحور الثاني في التفعيل، والمحور الثالث يكمن في تنمية القدرات، في الوقت الذي يركز فيه المحور الرابع على التطبيق، ويتناول المحور الخامس استراتيجية القيادة.

إحصاءات :

هناك عدداً من الإحصاءات التي تركز على دور الذكاء الاصطناعي في تقليل النفقات الحكومية وتنويع الخدمات، مثل أنها ستقلل التكاليف الحكومية بنسبة 50% في المستقبل، يشمل ذلك قطاعات حيوية مثل التعليم والنقل والبيئة.. إلخ، وأن الإنتاجية في الدولة ستزيد بنسبة 35% في عام 2020.

وبخصوص النسب العالمية، فإن حجم الاستثمار العالمي في مجال الذكاء الاصطناعي وصل عام 2017 إلى نحو 233.8 مليار دولار، في حين تشير التوقعات إلى أن هذا الرقم سيرتفع لنحو 3.1 تريليون دولار في عام 2025. وشددوا أيضاً على أن الذكاء الاصطناعي قادر على مضاعفة الناتج القومي الإجمالي لنحو 12 دولة تتبنى الذكاء الاصطناعي في 2030، كما أنه يزيد من الإنتاجية

افضل الممارسات والدراسات في مجال الذكاء الاصطناعي مع امثله لها (من الشركات والمؤسسات الدولية)

الذكاء الصناعي ظهر في الآونة الأخيرة من القرن الماضي ومطلع هذا القرن ، واصبح يستخدم في التحكم الصناعي والتطوير الطبي وإيجاد الحلول المثلى والتطور الجنائي والأمني ولعل ازدياد الصعوبات وتعقيدها وعدم فائدة الحلول البرمجية المتواضعة قاد العلماء والمهتمين في فهم آلية التفكير البشري وكيفية معالجة المعلومات وتخزينها واسترجاعها عن الحاجة إليها وذلك بالاعتماد على أسلوب المحاكاة (Simulation) في حل هذه المعضلات،

تم التوصل إلى هيكلة برمجية مترابطة مكونة من أوامر برمجية ومصفوفات رياضية وجبر بوليني تسمى الشبكات العصبية الاصطناعية وهو جعل الآلة تتصرف بذكاء نيابة عن الإنسان بكل فاعلية ومرونة .

وقد أثبتت البحوث والتجارب نجاحها بنسب عالية ، ولكي تقوم هذه الشبكة بعملها تحتاج إلى فكرتين هما :

1- **فكرة الإشراف**: وتعني وجود شخص يقدم للآلة أمثلة لمرة واحدة فقط تقوم بعد ذلك بحفظها واسترجاعها عند الحاجة إليها .

2- **التعلم بدون مشرف** : حيث تقوم هذه الفكرة على تقديم عدد من النماذج المتشابهة والتي على أساسها تميز أي نموذج جديد يقدم إليها .

ولتبسيط فكرة الذكاء الصناعي نقدم المثالين التاليين (بفرض أن شخص مريض يعاني من حالة مرضية وعند إجراء التحاليل و الفحوصات صرف له دواء لهذا المرض في هذه الحالة نقوم بإدخال نوع المرض و أسبابه و اعراضه وطرق الوقاية منه ونوع الدواء المستخدم للقضاء عليه إلى الحاسب الآلي ، وبعد فترة من الزمن جاء مريض يعاني من نفس المرض فما علينا إلا إدخال التحاليل و الفحوصات إلى الحاسب ليتم مقارنتها مع الحالة السابقة فإن تمت المطابقة صرف العلاج حتى في عدم وجود الطبيب لآن الآلة هنا قامت بعمل الطبيب)

مثال آخر وقد نشر في الصحف وهو أن القنصلية الأمريكية في مدينة جدة أصبحت تعتمد نظام البصمة لكي تحصل على تأشيرة الدخول للولايات المتحدة فهناك جهاز يتم وضع بصمات اليد عليه فيقوم بحفظها في الحاسب مع المعلومات الشخصية فعند حدوث أي مشكلة أمنية يتم رفع البصمات

عن مكان الجريمة ويتم إدخالها إلى الحاسب ليتم مقارنتها بالبصمات المخزنة مسبقاً و ماهي إلا دقائق أو ثواني ويتم التعرف على صاحب البصمات ، ومن اهم خواص الذكاء الصناعي هي :

1-تستخدم أسلوب مقارن للأسلوب البشري في حل المشكلات المعقدة .

2-تتعامل مع الفرضيات بشكل متزامن وبدقة وسرعة عالية .

3-وجود حل متخصص لكل مشكلة ولكل فئة متجانسة من المشاكل .

4-تعمل بمستوى علمي واستشاري ثابت لا تتذبذب .

5-يتطلب بناؤها تمثيل كميات هائلة من المعارف الخاصة بمجال معين .

6-تعالج البيانات الرمزية غير الرقمية من خلال عمليات التحليل والمقارنة المنطقية .

7-أنها تهدف لمحاكاة الإنسان فكرا وأسلوبا .

8-إثارة أفكار جديدة تؤدي إلى الابتكار.

9- تخليد الخبرة البشرية .

10- توفير اكثر من نسخة من النظام تعوض عن الخبراء .

11- غياب الشعور بالتعب والملل .

12- تقليص الاعتماد على الخبراء البشر. (عبد النور ، 2005 : 166)

تطبيقات أكثر شيوعاً من الذكاء الاصطناعي:

1-تطبيقات الألعاب Game Playing.

2-تطبيقات ميكنة التعليل وإثبات النظريات Automated Reasoning & Theorem Proving.

3-تطبيقات الأنظمة الخبيرة Expert Systems .

4-تطبيقات التعرف على الصوت Understanding & Natural Language Semantic Modelingومنها Natural Language Processing .

5-تطبيقات الرؤية عن طريق الآلة Machine Vision .

6-صياغة أداء الانسان Modeling Human Performance.

7-التخطيط و الاتمتة (كالإنسان الآلي) Planning & Robotics.

8-لغات و بيئات للذكاء الاصطناعي Languages & Environments for AI.

9-تعليم الالآت Machine Learning.

10-الحوسبة الظاهرة و المعالجة الموزعة المتوازية Parallel Distributed Processing (PDP) & Emergent Computation.

11-التصنيف الارشادي Heuristic Classification.

12-فلسفة و الذكاء الاصطناعي AI & Philosophy.

فمثلاً: عند استخدام هذا العلم لتطوير الانظمة الحديثة يتم تخزين الملايين من المعلومات داخل الحاسب لتكوين قاعدة بيانات رئيسية له مثل ما تخزن المعلومات داخل العقل البشري من خلال التعلم والخبرات اليومية التي

يكتسبها ، ثم يتم بعد ذلك تطوير برامج خاصة، ليستطيع الحاسب استخدامها في التعامل مع هذه البيانات واستخدامها بطريقة منطقية في حل المشكلات اللازمة لصنع القرار ، وقد نجح العلماء حتى الآن في تطوير بعض النماذج الصغيرة من نظم الذكاء الاصطناعي، ومنها اجهزة الروبوت والحاسبات الشخصية التي تستطيع اجراء الحوار مع الانسان وتنفيذ أوامره الصوتية. ولكن مازالت هذه النماذج تحت التطوير والتجربة ويتم تحديثها يوما بعد يوم. (السيد ، 2004 : 83)

وفيما يلي نلقي نظرة على بعض مجالات التطبيق :

1-استخدام الذكاء الاصطناعي في المكتبات ومراكز المعلومات:

هناك إجماع في الرأي بان الذكاء الاصطناعي ستكون تكنولوجيا جديدة يبحث فيها المتخصصون في مجال المكتبات والمعلومات عن الطرق المفيدة لاستخدامها واستثمارها لتسهيل أعمالهم وتحسين نوعية خدماتهم وخبراتهم الخاصة ، فلقد استغل المتخصصون هذه التكنولوجيا وقاموا بإنتاج العديد من النظم في الخزن والاسترجاع وفي الفهرسة والتكشيف والاستخلاص والأعمال المرجعية فالمتخصصون يجب ان تتوفر لديهم الخبرة، والتفاعل مع مظاهر الحياة المختلفة ومهارات أخرى مثل التصنيف، الخبرة الأكاديمية ، إجراء المقابلات ، بناء الكانز، المعرفة باحتياجات المستفيدين.

ومن نماذج الأنظمة المستخدمة في المكتبات :

أ-نموذج Coder وهو مشروع طور من قبل fox غرضه تطوير قاعدة من معرفة تشتمل على تحليل الوثائق واسترجاعها ويتألف من فرعين:

1-نظام فرعي تحليلي (يتعلق بإدخال ومعالجة وتمثيل الوثائق الجديدة)

2-نظام فرعي استرجاعي (يسمح باسترجاع وثيقة أو جزء منها .

ب-نموذج Rebeic نظام يبحث في أنماط الكلمات ضمن نصوص البحث الآلي المباشر، بدلا من استرجاع وثائق مكشفة مسبقا قاعدة المعرفة اعتمدت على ruies وصعوبته كونه يوفر قواعد متخصصة لكل مستفيد.

ج-نموذج Esscape مشروع تم فيه بناء نظامين خبيرين في فهرسة المكتبة والعمل الرئيسي اختبار نقاط وصول لتحديد المداخل الرئيسية والإضافية والاستنتاج هو إمكانية استخدام النظام في الفهرسة لانتاج القيود الببلوغرافية الصحيحة ويكون مفيد أيضا في الأعمال غير التقليدية. د- Gemi هو نظام خبير تم تطبيقه في مجال استرجاع المعلومات وانه مبني على القواعد + rule base وباستخدام حاسبة مايكروية متوافقة حيث يمكن المستفيد من معرفة المرجع في مجال اهتمامه مع توفير ببليوغرافية مع مستخلص لجميع المراجع المتوافرة في المكتبات الجامعية . وقد طبق هذا النظام في العراق في حقل المكتبات والمعلومات وقد تم الأخذ بعين الاعتبار عند تطبيق النظام – طبيعة المستفيد ومستواه الثقافي – مستفيدون مالوفون أم اعتياديون – المهنة .(عبد النور ، 2005 : 139)

2-**العاب الحاسوب** :

ويتم في هذه الالعاب وضع مشكلة امام الفرد ومحاولته لحل تلك المشكلة ، وبعض هذه الالعاب تكون صعبة للغاية بحيث ان الفرد العادي لا يستطيع التوصل الى حلولها ، وبالتالي فقد وضع مصمموا تلك البرامج مستويات يستطيع الفرد تحديد المستوى الذي يستطيع اجتيازه بنجاح ،

وبعض هذه الالعاب تكون متدرجة ويبدأ الفرد فيها بالمستوى السهل ثم المتوسط ثم العالي ، فباستخدام الذكاء الصناعي أصبح الحاسوب نداً قد يصعب التغلب عليه أحياناً في كثير من الألعاب. (الحسيني ، 2002 : 65)

3ـ**النظم الخبيرة** :

وهي نظم حاسوبية معقدة تقوم على تجميع معلومات متخصصة (أي في مجال محدد فقط) من الخبراء البشريين، و وضعها في صورة تمكنالحاسوب من تطبيق تلك المعلومات (أو بالأحرى الخبرات) على مشكلات مماثلة.

4ـ**معالجة اللغة البشرية** :

و هو ما يختص بتطوير برامج و نظم لها القدرة على فهم أو توليد اللغة البشرية، أي أن مستخدم هذه البرامج يقوم بإدخال البيانات بصورة طبيعية والحاسوب يقوم بفهمها و الاستخلاص منها.

5ـ**التعلم الآلي** :

وهو جعل الحاسوب يتعلم كيفية حل المشاكل بنفسه وذلك يتم إما بالتعلم من اكتساب الخبرات السابقة أو من خلال تحليل الحلول الصحيحة واستنباط طريقة الحل منهاأو حتى من التعلم من خلال الأمثلة.

6ـ**معالجة اللغات الطبيعية**:

معالجة اللغات الطبيعية "Natural Language Processing NLP") هي علم فرعي من علوم الذكاء الصناعي والتي بدورها متفرعة من المعلوماتية، وتتداخل بشكل كبير مع علوم اللغويات التي تقدم التوصيف

اللغوي المطلوب للحاسوب، هذا العلم يمكننا من صناعة برمجيات تتمكن من تحليل ومحاكاة فهم اللغات الطبيعية.

تحليل النصوص الطبيعية :

أولى الأنظمة مثل SHRDLU ، التي عملت في بيئة محددة من الكلمات، عملت بشكل فعّال للغاية، مما قاد الباحثين إلى التفائل الشديد الذي تلاشى بسرعة عندما تم تطبيق الأنظمة في بيئات أكثر واقعية بوجود التعقيد والإبهام (عدم الوضوح) في اللغات التي يتداولها البشر.(الهادي ، 2005 : 76)

فهم اللغات الطبيعية :

يشار إليه أحيانا بمشكلة الذكاء الإصطناعي الكاملة، لأن تمييز وفهم اللغات الطبيعية يحتاج إلى معرفة مكثفة بالعالم الخارجي والقدرة على التحكم به. تعريف مفهوم "الفهم" هو واحد من المشاكل الرئيسية في معالجة اللغات الطبيعية.

مثال على بعض المشاكل التي تواجه أنظمة فهم وتحليل اللغات الطبيعية:

جملة "أعطينا القردة الموزة لأنها كانت جائعة" وجملة "أعطينا القردة الموزة لأنها كانت ناضجة" لهما ذات التكوين القواعدي ، ولكن الضمير "ها" في كلمة لأنها تعود في الأولى على القردة ، وفي الثاني تعود على

الموزة: ففهم الجملة بشكل صحيح غير ممكن دون معرفة خصائص الموز وسلوك القردة.

مستويات تحيليل اللغات الطبيعية :

بالنسبة للنصوص المكتوبة ، فإن تحلها يمر في عدّة مراحل تختلف بإختلاف طريقة التحيليل ، ولكن إحدى معظم أكثر اساليب التحليل إنتشارا تتبع المراحل:

التحليل الصرف: وهو الجزء الذي يهتم في معرفة نوع الكلمات ، إحتوائها على الضمائر وغيرها من المعلومات الصرفية.

التحليل النحوي : وهو الجزء الذي يهتم في علاقة الكلمات بعضها مع بعض ، هيكلية الجملة ، وغيرها من المعلومات النحوية، ويعتمد على المرحلة الصرفية.(1)

التحليل الدلال : وهو الجزء الذي يهتم بفهم المقصود من الجملة عن طريق الربط المنطقي بالمعلومات عن حول ما يدور الحديث عنه في الجملة وبين العالم الواقعي ، ويعتمد على كل من المرحلة الصرفية والنحوية.

المجالات الرئيسية لمعالجة اللغات الطبيعية

1-القراءة الآلية للنصوص . 2-تمييز الكلام .

3-توليد النصوص أو الكلام آليا . 4-الترجمة الآلية .

5-فهم الأسئلة والإجابة عليها . 6-ايجاد المعلومات .

---

(1) http://www.Artificial Intelligence.com

إستخلاص المعلومات .   8-تنقيح النصوص .

9-تقنيات الترجمة .   10-التلخيص الآلي .(الشرايعة ، 2000 : 73)

فروع علم الذكاء الاصطناعي

لا يوجد تقسيم واضح بين فروع الذكاء الإصطناعي ومباديء الذكاء الإصطناعي ، وهذه قائمة ببعض الفروع المستخدمة:

منطق الذكاء الاصطناعي logical AI.

البحث search.

التمييز النمطي و النموذجي .pattern recognition

التمثيل representation.

الاستدلال والاستنتاج inference.

التعليل common sense knowledge and reasoning.

التعلم بالخبرة learning from experience.

التخطيط planning.

نظرية المعرفة epistemology.

علم الوجود ontology.

الارشاد heuristics.

البرمجة الوراثية genetic programming.

وسوف نتناول فيما يلي شرح لبعض فروع الذكاء الصناعي :

منطق الذكاء :

ينحصر دور المنطق في إيجاد قالب معين يستطيع الإنسان من خلالة تحديد إذا ما كانت (عبارة) ما صحيحة أم خاطئة. قديما كان المنطق جزء من دراسة الفلسفة و لكن مع منتصف القرن التاسع عشر أصبح المنطق أيضا جزء من دراسة الرياضيات و مؤخرا أصبح جزء من دراسة علوم الحاسوب و بذلك تكون دراسة المنطق دراسة واسعة للغاية .

التمييز النمطي والنموذجي :

تمييز الأنماط هو أحد الفروع الهامة في حقل التعلم الآلي و هو مجموعة من الطرق التي تتبع التعليم المراقب ، و يقوم تمييز الأنماط بتصنيف البيانات بناء على معلومات مسبقة أو بناء على معلومات إحصائية ماخوذة هذه الأنماط

التعلم Learning **بالخبرة :**

هو عملية تلقي المعرفة والقيم والمهارات من خلال الدراسة أوالخبرات أوالتعليم مما يؤدي إلى تغير دائم في السلوك ، تغير مقيس و انتقائي بحيث يعيد توجيه الفرد الإنساني و يعيد تشكيل بنية تفكيره العقلية ، وباعتبار مصطلح التعلم مرتبط بالتربية ، فتجميع التعاريف حول

مفهوم التربية: هو كل فعل يمارسه الشخص بذاته يقصد من ورائه اكتساب معارف و مهارات و قيم.(1)

البرمجة الوراثية genetic programming **أو الخوارزميات الوراثية** :

هي أسلوب لحل المعضلات الرياضية و الهندسية مبني على محاكاة أسلوب الجينات لتكاثر الكائنات الحية.

فعندما تكون لدينا مشكلة لها عدد كبير جدا من الحلول أكثرها خاطئ و بعضها صحيح، وهنالك دائما الحل الأفضل و الذي يصعب غالبا الوصول إليه،ففكرة الخوارزميات الوراثية تكمن في توليد بعض الحلول للمشكلة عشوائيا، ثم يتم فحص هذه الحلول و مقارنتها ببعض المعايير التي يضعها مصمم الخوارزم،و أفضل الحلول فقط هي التي تبقى أما الحلول الأقل كفاءة فيتم إهمالها عملا بالقاعدة البيولوجية "البقاء للأصلح".

والخطوة التالية هي مزاوجة أو خلط الحلول المتبقية (الحلول الأكثر كفاءة) لإنتاج حلول جديدة على غرار مايحصل في الكائنات الحية و ذلك بمزج مورثاتها (جيناتها) بحيث يحمل الكائن الجديد صفات هي عبارة عن مزيج من صفات والديه،الحلول الناتجة من التزاوج تدخل هي أيضا تحت الفحص و التنقيح لمعرفة مدى كفاءتها و اقترابها من الحل الأمثل، فإن ثبتت كفاءة الحل الجديد فإنه يبقى و إلا يتم إهماله، وهكذا تتم عمليات التزاوج و الانتقاء حتى تصل العملية إما لعدد معين من التكرارات (يقرره مستخدم

(1) السيد ، 2004 : 84 . مرجع سابق

النظام) أو تصل الحلول الناتجة أو إحداها إلى نسبة كفاءة أو نسبة خطأ ضئيلة (يحددها المستخدم أيضا) أ وحتى الحل الأفضل.(1)

(1) http://www.Artificial Intelligence.com

الذكاء الاصطناعي والتفكير البشري

(هل ستحل مكان البشر)

مع الاتجاه الدولي للاستثمار في الذكاء الاصطناعي، زادت المخاوف من تأثير تطبيقات الذكاء الاصطناعي في سوق العمل على معدلات البطالة. هذه المخاوف لم تأتِ من فراغ ، ذلك لأن معدلات الإنفاق العالمي على تطوير الذكاء الاصطناعي في زيادة مستمر. فبعد أن كان مجموع الاستثمار العالمي في هذا المجال لا يتجاوز 8 مليارات دولار عام 2015، قفز هذا المبلغ إلى ما يتجاوز 13 مليار دولار في العام الجاري، والمتوقع أن يزيد هذا المبلغ على 46 مليار دولار بحلول عام 2020،

هذه الأرقام العالية في الاستثمارات، تؤكد الاتجاه العالمي للاستثمار في هذا المجال، لا سيما بعد أن أثبت نجاحه في شركات مثل أمازون - حيث يدار كامل المخزون باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي –

ويكفي أن يقوم المتسوقون بتمرير بطاقة أمازون عند المدخل على أجهزة خاصة، ثم تقوم أجهزة الذكاء الاصطناعي التي طورها المتجر بتسجيل البضائع التي يلتقطها الزبائن من الرفوف، وإضافتها لحساب المستخدم عبر تطبيق خاص على الهاتف، وعند تسجيل الخروج من المتجر يقوم التطبيق بخصم قيمة المشتريات من حساب المتسوق المشحون لدى أمازون.(1) وجنرال إلكتريك. ويرى الكثير من المحللين الاقتصاديين أن تطبيق الذكاء

---

(1) https://www.enabbaladi.net/archives/200970#ixzz55WptQOsg

الاصطناعي في المجالات الصناعية تحديدا سينتج مصانع بعدد موظفين أقل بكثير من العدد الحالي، وهو ما سيسبب زيادة في معدلات البطالة، وقد شكلت هذه التنبؤات ضغطا شعبيا على الساسة في بعض الدول. وطالب البعض منهم الحكومات بتجهيز خطط بديلة للحفاظ على معدلات بطالة منخفضة حال تطبيق برامج الذكاء الاصطناعي في المجالات الصناعية. إلا أن التجارب السابقة أثبتت أن هذه التغيرات التقنية، لا تتسبب في زيادة معدلات البطالة بشكل كبير، بل هي تسبب تغييرا في شكل سوق العمل، وذلك من خلال نقل الاحتياج في السوق من مجال إلى آخر. ولعل أول مثال على ذلك كان في عام 1470 في ألمانيا حين تمت طباعة أول كتاب. حينها قام الخطاطون باحتجاجات واسعة، معللين بأن اختراع الطابعة سيجلب لهم الويلات وبأنهم لن يستطيعون العمل في حال انتشرت هذه الطابعات. إلا أنهم ومع الوقت، اكتشفوا أن هذه الطابعات تحتاج لمن يحفر الأحرف في قوالبها، وتحول عمل هؤلاء الخطاطين من عمل كتابة متكرر، إلى عمل أكثر أهمية وأقل تكرارا. ومع تغير الزمن، تكررت هذه المخاوف أيضا مع ثورة تقنية المعلومات في التسعينات، مع نظرة الناس بأن العالم سوف يدار من الشاشات، وأن جهات العمل سوف تستغني عن كثير من موظفيها، إلا أن سوق العمل كانت لها رأي آخر، وزاد الطلب على موظفين يمتلكون مهارات الحاسب الآلي. ومن استطاع تطوير مهاراته وجد نفسه بفرص عمل أكثر، أما من احتج على هذا التغيير دون أن يطور نفسه، وجد نفسه من دون عمل وقد تخلف عن الركب. مؤخرا ومع زيادة كم المعلومات في شبكة الإنترنت، تضاعف عدد العاملين في جمع وتحليل البيانات مع تضاعف البيانات نفسها. خاصة مع زيادة أهمية أمن المعلومات ومراقبة المحتوى في الشبكة،

سبب ذلك نشأة وظائف جديدة لم تكن مطلوبة قبل هذه التغيرات في التقنية. وتشير الأرقام بأن شركات مثل «فيسبوك» و«يوتيوب»، زادت عدد موظفيها لمراقبة محتوى هذه المواقع، خاصة مع زيادة الأنظمة الدولية لمراقبة المحتوى، والتي تحتم على هذه المواقع إزالة أي محتوى مخالف وإلا تعرضت هذه المواقع لغرامات مالية.(2)

(2) عبد الله الردادى . الذكاء الصناعى ومعدلات البطالة . الشرق الأوسط . 4 سبتمر 2017

الأعمال المتوقع زوالها عند تطبيق الذكاء الاصطناعي في الاعمال

الذكاء الصناعى والبطالة

بالإمكان القياس على تأثير الذكاء الاصطناعي على سوق العمل بالتغييرات في السابق. فأنظمة الذكاء الاصطناعي تحتاج حتما لمن يمتلك الخبرة لتشغيلها وصيانتها ونقل تقنيتها أيضا. والمستفيد الأول من هذه التقنية، هو من يدرك أن لهذه التقنية جوانب إيجابية، ليس من ناحية الإنتاجية أو الفعالية، بل من ناحية تأهيل موظفين تتناسب مهاراتهم مع هذه التقنية. ولعل التجربة الهندية في بداية التسعينات تعد المثال الأقرب لذلك، فالهند استفادت بشكل مثالي من ثورة المعلومات، وذلك بإنشائها كليات وجامعات خرجت ملايين المختصين بالحاسب وعلومه، حتى أصبحت تقنية المعلومات الأميركية تعتمد وبشكل يقارب 70 في المائة على الموارد البشرية الهندية. وفي الهند يعمل أكثر من 10 ملايين شخص في تقنية المعلومات، وهذا الرقم في ازدياد مستمر. وفي حين تحتج بعض الشعوب الغربية على أن الذكاء الاصطناعي سيسبب لها المزيد من معدلات البطالة، تتكيف دول أخرى مثل الصين والهند وكوريا على هذه الأنظمة، ليس على مستوى البحث والتطوير لهذه الأنظمة فحسب، بل وعلى مدى التخطيط الاستراتيجي لما يمكن أن تحدثه هذه الأنظمة من تغيير على المستوى الاقتصادي بشكل عام، وعلى سوق العمل على المستوى الخاص. فالتغيير في السوق اقتصاديا قادم لا محالة، وهذه الاستثمارات في المجال التقني سوف

تؤتي ثمارها عاجلا أم آجلا، والمنتصر من يكون مستعدا لذلك التغيير حين حدوثه.

كما إن الاعتماد المتنامي على الذكاء الصناعي في مجال الوظائف، قد يؤدي إلى خسارة الكثير منها. وكشفت دراسة نشرت في هذا النقاش العالمي، أن 1,4 مليون وظيفة في الولايات المتحدة لوحدها مهددة بسبب التقنيات الجديدة بحلول 2026. أن 95 بالمئة من الموظفين الأكثر تضررا بشكل مباشر سينجحون في الحصول على وظيفة جيدة مع الخضوع لتدريب ملائم.

فى حين أن بعض الدراسات تشير إنه لا خوف من الذكاء الصناعى على المهن والوظائف حيث تفترض هذه القفزة التقنية وضع برامج تدريب واسعة مع الحرص أيضا على إدارة القلق لدى موظفين كثر.وطمأن قائلا "يجب أن نشرح لهم أن التقنيات الرقمية ليست تهديدا".

ومن إيجابيات هذه التقنية أنها تسمح بتقييم مستوى القدرات الرقمية للمشتركين في وقت قياسي إذ يتطلب التوصل للنتيجة عينها الاعتماد على عدد كبير من الأخصائيين في التوظيف.

الأعمال المتوقع زوالها :

التسويق :

إن مهنة التسويق حاليا تختلف تماما عما كانت عليه قبل خمس سنوات". وأشار إلى أن "الموظفين باتوا يفقدون في المعدل30 بالمئةمن معارفهم كل أربع سنوات تقريبا"، ما يستدعي "الخضوع لتدريب جديد بانتظام لتحسين قدرات العمل.

خدمة بشركات الاتصالات :

حيث تتلقى الشركات يوميا اتصالات من آلاف الناس من أجل مهام بسيطة مثل استرجاع كلمات السر. هذا الأمر لا يحمل قيمة مضافة كبيرة لموظف في قسم خدمة العملاء ، حيث أن تقنيات التعرف اللغوي قادرة على فرز هذه الطلبات ومعالجتها تلقائيا لتوكيلهم بمهام أكثر أهمية.

في دراسة جديدة قام بها باحثون من معهد مستقبل الإنسانية في جامعة #أوكسفورد وجامعة #ييل، تم عمل استطلاع آراء 352 من خبراء التعلم الآلي للتنبؤ بالتقدم في مجال الذكاء الصناعي خلال العقود القليلة المقبلة.

وسئل الخبراء عن توقيت محدد لنمو قدرات الذكاء الصناعي وتفوقه في مهن محددة، فضلا عن توقعاتهم بشأن متى يصبح الذكاء الصناعي متفوقا على البشر في جميع المهام، وما قد تكون عليه الآثار الاجتماعية المترتبة على ذلك التقدم.

ترجمة وتأليف الكتب :

وتوقع الباحثون أن الآلات ستكون أفضل من البشر في ترجمة اللغات بحلول عام 2024، وكتابة مقالات المدارس الثانوية بحلول عام 2026، وقيادة شاحنة بحلول عام 2027، والعمل في تجارة التجزئة بحلول عام 2031.

وبحلول عام 2049، سيكون بمقدور أنظمة الذكاء الصناعي تأليف أكثر الكتب مبيعا، وبحلول عام 2053 سيعملون كجراحين.

هل سيلبنا الذكاء الاصطناعي اردتنا البشريه مستقبلاً؟

مخاطر الذكاء الاصطناعي

حذر علماء الفيزياء من الذكاء الاصطناعى، حيث أنه من المرجح جدا أن "يحل محل البشر تماما" خلال سنوات قليلة من الآن، وأوضح أن التنمية البشرية للروبوتات وأجهزة الكمبيوتر ستصل فى نهاية المطاف إلى ظهور شكل جديد من أشكال الحياة التى تتفوق فيها الآلة على البشر، فإذا كان البعض نجح فى إنتاج فيروسات خبيثة، فهناك من طور أنظمة ذكاء اصطناعى تحسن نفسها وتتعلم باستمرار.

فليس هناك فرقا أساسيا بين ما تقوم به الدماغ البشرية وما يمكن للكمبيوتر تحقيقه، لذلك فإنه من المتوقع أن تصبح الآلات أفضل منا فى المستقبل، وأشار إلى أنه من أجل تحقيق الكفاءة، فمن المحتمل أن نصبح عاجزين عن إدارة كوكب الأرض.

حيث أن كوكب الأرض أصبح صغيرا جدا بالنسبة لنا، خاصة أن عدد السكان فى العالم يتزايد بمعدل مقلق، ونحن فى خطر التدمير الذاتى، وهو ما يجعلنا فى حاجة ماسة لمزيد من الشباب المهتمين فى البحث عن الفضاء، حتى نتمكن من استعمار الكواكب الأخرى الصالحة للحياة وحفظ الأنواع.

الذكاء الاصطناعي في دوله الامارات

استحداث وزارة الذكاء الصناعى

أن هذه الخطوة جاءت متزامنة مع استراتيجية الدولة للذكاء الاصطناعي التي أعلن عنها صاحب السمو الشيخ محمد بن راشد آل مكتوم، نائب رئيس الدولة، رئيس مجلس الوزراء، حاكم دبي، رعاه الله، في وقت سابق، مؤكداً أن الإمارات دائماً كانت سباقة في الاستعداد للمستقبل والأخذ بأي أفكار جديدة تصب في صالح مواطنيها ودول المنطقة.

كانت دولة الإمارات هي الأسبق بين دول المنطقة في التوجه نحو فكرة الحكومة الالكترونية وتطبيقها، بالإضافة إلى إقامة مؤتمر سنوي لتطوير الحكومة الإلكترونية بحضور شخصيات بارزة من الدول العربية، وبالتالي كان من الطبيعي أن يتجهوا في الوقت الراهن للذكاء الاصطناعي باعتباره التيمة العالمية الجديدة، لكي تبقى الإمارات دولة حضارية وفي صدارة الدول الرائدة في الثورة التكنولوجية العالمية.

إن إطلاق صاحب السمو الشيخ محمد بن راشد آل مكتوم، نائب رئيس الدولة، رئيس مجلس الوزراء، حاكم دبي، رعاه الله، استراتيجية للذكاء الاصطناعي يؤكد أن الإمارات - ودبي على وجه الخصوص، تدير اقتصادها وحياة مواطنيها وكأنها مجلس لرجال الأعمال، لا تقوم فقط بإزالة المعوقات وتوفير التسهيلات لهم، بل تفكر في استحداث أي أفكار أو نقل تجارب عالمية، لكي تكون الدولة الأكثر استعداداً للمستقبل.

ولذلك استحقت أن تكون في المرتبة الأولى بين الدول العربية من حيث استقبال الاستثمارات، بالإضافة إلى كونها أول دولة عربية في تقرير التنافسية والشفافية، وأول دولة في المنطقة تستحدث وزارة للسعادة لمواطنيها.(1)

أن التوجه نحو الذكاء الاصطناعي يثبت أن الإمارات دائماً وأبداً هدفها الأساسي هو الاستثمار في التنمية البشرية وبناء الإنسان.

أن الإمارات رغم امتلاكها لموارد مثل البترول والغاز فإنها لا تعتمد عليها في الاقتصاد بل تعمد لتطبيق خطط جديدة ومتطورة تحفظ استقرارها وتنافسيتها بين دول العالم، مثل الطاقة المتجددة التي كانت الإمارات سباقة نحو الاستثمار فيها وغيرها من مجالات الاستثمار في التكنولوجيا.

إن هذه الخطوة فيها بعد نظر وتحضير للمستقبل القريب، في ظل اتجاه العالم أجمع على الاهتمام بالذكاء الاصطناعي لما له من أهمية. وستحظى برامج هذه الوزارة بكل العناية والاهتمام لما لها من تأثير وانعكاس على الحياة العامة والالتحاق في ركب التطور.

---

(1) http://www.albayan.ae

استرايجيه الذكاء الاصطناعي في الامارات

استراتيجية الذكاء الصناعى :

في أكتوبر 2017، أطلقت حكومة دولة الإمارات استراتيجية الإمارات للذكاء الاصطناعي(AI)، وتمثل هذه المبادرة المرحلة الجديدة بعد الحكومة الذكية، والتي ستعتمد عليها الخدمات، والقطاعات، والبنية التحتية المستقبلية في الدولة بما ينسجم ومئوية الإمارات 2071، الساعية إلى أن تكون دولة الإمارات الأفضل بالعالم في المجالات كافة.

وتعد هذه الاستراتيجية الأولى من نوعها في المنطقة والعالم، وتهدف من خلالها إلى:

- تحقيق أهداف مئوية الإمارات 2071، وتعجيل تنفيذ البرامج والمشروعات التنموية لبلوغ المستقبل
- الاعتماد على الذكاء الاصطناعي في الخدمات وتحليل البيانات بمعدل 100% بحلول عام 2031
- الارتقاء بالأداء الحكومي وتسريع الإنجازوخلق بيئات عمل مبتكرة
- أن تكون حكومة الإمارات الأولى في العالم، في استثمار الذكاء الاصطناعي بمختلف قطاعاتها الحيوية
- خلق سوق جديدة واعدة في المنطقة ذات قيمة اقتصادية عالية
- دعم مبادرات القطاع الخاص وزيادة الإنتاجية، بالإضافة إلى بناء قاعدة قوية في مجال البحث والتطوير

- استثمار أحدث تقنيات وأدوات الذكاء الاصطناعي وتطبيقها في شتى ميادين العمل بكفاءة رفيعة المستوى
- استثمار كل الطاقات على النحو الأمثل، واستغلال الموارد والإمكانات البشرية والمادية المتوافرة بطريقة خلاقة.

القطاعات المستهدفة في الاستراتيجية

تستهدف استراتيجية الإمارات للذكاء الاصطناعي عدة قطاعات حيوية في الدولة، منها:

- قطاع النقل-من خلال تقليل الحوادث والتكاليف التشغيلية
- قطاع الصحة-من خلال تقليل نسبة الأمراض المزمنة والخطيرة
- قطاع الفضاء-بإجراء التجارب الدقيقة وتقليل نسب الأخطاء المكلفة
- قطاع الطاقة المتجددة-عبر إدارة المرافق والاستهلاك الذكي
- قطاع المياه-عبر إجراء التحليل والدراسات الدقيقة لتوفير الموارد
- قطاع التكنولوجيا-من خلال رفع نسبة الإنتاج والمساعدة في الصرف العام
- قطاع التعليم-من خلال التقليل من التكاليف وزيادة الرغبة في التعلم
- قطاع البيئة -عبر زيادة نسبة التشجير وزراعة النباتات المناسبة

- قطاع المرور-تطوير آليات وقائية كالتنبؤ بالحوادث والازدحام المروري، ووضع سياسات مرورية أكثر فاعلية.

المحاور

تتضمن استراتيجية الذكاء الاصطناعي خمسة محاور هي:

- بناء فريق عمل الذكاء الاصطناعي، وتشكيل مجلس الذكاء الاصطناعي للدولة، وإنشاء فرق عمل مع الرؤساء التنفيذيين للابتكار في الجهات الحكومية، وصياغة الخطط الاستراتيجية ونشرها في القمة العالمية للحكومات لعام 2018.
- تفعيل العديد من البرامج والمبادرات وورش العمل في جميع الجهات الحكومية حول الآليات التطبيقية للذكاء الاصطناعي، وتنظيم قمة عالمية سنوية، وإطلاق المسرعات الحكومية للذكاء الاصطناعي.
- تنمية قدرات القيادات الحكومية العليا في مجال الذكاء الاصطناعي، ورفع مهارات جميع الوظائف المتصلة بالتكنولوجيا، وتنظيم دورات تدريبية للموظفين الحكوميين.
- توفير 100% من خدمات الخط الأول للجمهور من خلال الذكاء الاصطناعي، ودمج الذكاء الاصطناعي بنسبة 100% في الخدمات الطبية، والأمنية الخاصة بتحديد الهوية، وزيادة الاعتماد على الذكاء الاصطناعي في الوظائف الروتينية.
- القيادة من خلال تعيين المجلس الاستشاري للذكاء الاصطناعي، وإصدار قانون حكومي بشأن الاستخدام الآمن للذكاء الاصطناعي،

وتطوير أول وثيقة عالمية لتحديد الضوابط الضامنة للاستخدام الآمن والسليم للذكاء الاصطناعي(1).

إنّ هذه الخطوة تؤكّد مجددا على ريادة الإمارات في استشراف المستقبل والتخطيط بعيد المدى على المستويين الإقليمي والعالمي، وانطلاقة حقيقية نحو تحقيق أهداف وطموحات "مئوية الإمارات 2071"، الساعية إلى أن تكون دولتنا الأفضل على مستوى العالم في المجالات كافة، مشيراً إلى أهمية دور الكوادر البشريّة المؤهلة في تنفيذ الاستراتيجية وتجسيدها على أرض الواقع من خلال دمج أدوات وأجهزة الذكاء الاصطناعي في المجالات الإنتاجية والتصنيعية والخدميّة بحيث تكون الآلات الذكيّة جزءاً لا يتجزأ من دورة العمل في المؤسسة وبما يمكّنها من خفض تكاليف منتجاتها أو خدماتها والارتقاء بنوعيتها وجودتها.

كما أنّ استثمار الذكاء الاصطناعي سيمكن مؤسسات القطاع الحكومي من تحقيق التكامل فيما بينها والتأسيس لمنظومة ذكيّة ومترابطة تستطيع الاستجابة لمتطلبات المتعاملين بسرعة كبيرة ودقة عالية وجودة مضمونة، وذلك من خلال اختصار الإجراءات وتسهيل تنفيذ الخطوات في كل مرحلة من مراحل الإنتاج إلى جانب خفض الهدر في المدخلات وتوفير الوقت والجهد واستثمار طاقات الموارد البشرية وتوجيهها نحو الإبداع والابتكار في مجالات جديدة وإطلاق مبادرات خلّاقة تمكّن الإمارات من المحافظة على الإنجازات وتسعى إلى تعظيمها والانتقال بها إلى مواقع أكثر تقدّماً وتطوّراً.

---

(1) البوابة الرسمية لحكومة الإمارات العربية المتحدة . https://www.government.ae

ولابد أن تتعمّق المؤسسات في فهم الأهداف الأساسيّة للاستراتيجية لتتمكّن من الاستجابة لها وتطبيقها بشكل علمي ممنهج ومهني متقن، وفي مقدّمة ذلك تطوير وتنظيم أدوات تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي ودمجها في منظومة العمل بحيث تدعم قدرتها على مواجهة المتغيرات والتصدّي للتحديات وتطوير الأداء العام، وتطوير إمكاناتها في مجال البحث والتطوير والاعتماد على الذكاء الاصطناعي في الخدمات وتحليل البيانات بمعدل 100% بحلول عام 2031، ووضع استراتيجيات تنبؤية تساعد في تطوير آليات وقائية في مختلف المجالات، إلى جانب توفير ما نسبته 50% من التكاليف السنوية للعمل وبالتالي المساهمة بشكل فاعل في تحقيق النمو المنشود في الناتج المحلي الإجمالي.

إن الهيئة الاتحاديّة للهويّة والجنسية باشرت منذ إطلاق الاستراتيجية في صياغة الخطط والمبادرات التي ستمكّنها من الاستجابة لها بشكل فاعل، والتي ستركز فيها على استغلال أدوات الذكاء الاصطناعي في ابتكار تقنيات جديدة للتعرّف على هويات الأفراد وإثباتها وتوثيقها، والاستفادة من أحدث ما توصّلت إليه التكنولوجيا في هذا المجال، إلى جانب دمج هذه الأدوات في منظومة تقديم الخدمات بجانب تأهيل الموارد البشرية وتدريبها وتحقيق والمواءمة بينها وبين الآلات الذكيّة للوصول إلى منظومة متناغمة في تقديم خدمات تحقق السعادة للمتعاملين.

تصور عن تطبيقات الذكاء الاصطناعي في الامارات في قطاعات الدوله المختلفه (التعليم/ الصحه/ المواصلات/ القانون / الفضاء / الاقتصاد / البيئة / الكهرباء والطاقه الحيويه...الخ) خاتمه وتأملات مستقبليه

يمكن استخدام الحاسوب كوسيلة معاونة فى التعليم وقد استحدثت كثير من البرامج والنظم ضمن الأطر التقليدية لهذه الغاية وتتضمن هذه البرامج إجابات وحلول المسائل التى تطرحها على الطالب ولكن بقدرة محدودة جداً على الاستدلال والتفكير وبالتالى فليس معظم هذه البرامج قدرة ذاتية كل هذه المسائل بنفسها وأفضل هذه البرامج لها بعض القدرة على المسائل إذا عرفنا أن القدرة بمعناها الواسع جداً ولكنها لا تفصل قاعدة المعرفة التى تستخدمها عن آلية التحكم مما يجعل من الصعب ضمهما إلى البرنامج ، ولهذا نقترح بناء برامج التعلم على غرار الأنظمة الخبيرة .

وبعكس النظم التقليدية تبدأ البرامج الذكية للتعليم من الفرضية القائله أنه لابد للبرنامج التعليمى نفسه ان يكون خبيراً فى المجال الخاص به بمعنى أنه يجب أن يكون قادراً على حل المسائل التى يضعها ربما بعدة طرقة كما يجب أن يكون قادراً على تتبع ونقد الحلو التى يتوصل إليها الطالب كما يجب ان يكون لهذه البرامج الذكية أساس نظرى للاستراتيجية التعليمية التى تتبعها والتى يجب أن تكون واضحة وغير متضمنة بشكل غامض فى قاعدة المعرفة للبرنامج كما يجب أيضاً أن تكون هذه الاستراتيجيات قابلة للتطبيق فى مجالات مختلفة وعديدة وقد لا نكون واقعيين إذا طمحنا إلى استراتيجية واحدة لكل المجالات ولكنه يبدو من المنطق ان نتوقع بعض المبادئ العامة التى يمكن ان نهتدى بها مثل هذه البرامج ويستطيع البرنامج الذى اختبر قدرات الطالب ومعرفته أن يستخدم نتائج تقويمية فى وضع صورة للطالب Profile لتصبح إحدى القيم المستخدمة فى توجيه عملية التعليم الفردية .

تتلخص الطريقة المعتادة لبرامج التعليم بواسطة الحاسب فى الآتى :

أولاً : يعرض نص الدرس عل شاشة الحاسب ثم توضع الأسئلة للطالب الذى يجيب عن الأسئلة باختصار وذلك لعدم قدرة البرنامج على تحليل اللغة الطبيعية وأخيراً يستمر البرنامج فى عرض مادة تعليمية أكثر صعوبة وإذا كانت إجابة الطالب صحيحة أو يبين الخطأ فى إجابة الطالب ويعرض الإجابة الصحيحة .

وجدير بالذكر هنا أن نرصد طريقة لوجو Logo لسيمور بابيرت Seymour Papert التى تتبع نهج بياجيت Piaget للتعليم التلقائى Spontane ous Learning بالتفاعل مع البيئة المحيطة وذلك لأن هذا المنهج يهتم بتنمية قدرت الطفل الإبداعية باعطائه وسيلة تتجاوب مع الأفكار التى يعبرون عنها أكثر من اهتمامه بتعليم مادة معينة فيمكن للأطفال باستخدام طريقة لوجو رسم اللوحات وتأليف الوسيقى كذلك أن فلسفة هذا المنهج عكس برامج التعليم التقليدية التى تتميز بالوضع السلبى للطالب .

ويعود بداية استخدام أساليب الذكاء الصناعى فى التعليم إلى برنامج سكولار Scholar لتدريس جغرافية امريكا الجنوبية واستخدام قاعدة عرفة جغرافية التى لم تكن مجرد نصوص مسجلة سلفاً ومن الأفكار الجديدة فى هذا البرنامج أنه من الممعن لكل من البرنامج أو الطالب أن يأخذ المبادرة فى الحور ويقوم بنامج صوفى Sophie بتعليم الطالب كيف يجب ويصحح الأخطاء فى الدوائر الالكترونية ولهذا البرنامج مواجهة مرنة جداً باللغة الطبيعية مع المستخدم مما يمكنه من فهم وانتقاد الحلول المقدمة له ، وقد اتجه البحث فى السنوات الأخيرة إلى دراسة وتحليل أخطاء الطالب وقد أظهر

استخدام باجى Buggy أن بعض أخطاء الطلال الحسابية التى بدت آولاً عشوائية فى أغلب الأحيان أخطاء مطردة نتجت عن الطريقة المستخدمة من قبل الطلاب وقد طورت ألعاب تربوية مثل ويمبوس Wumpusللتوصل إلى الأسباب التى تكمن وراء عدم استخدام اللاعبين الاستراتيجيات المثلى كما أظهر برنامجا واى Why وجايدون Gudion الفرق بين تدريس وضوع خاص والاستراتيجيات اعامة للتدريس فهناك مثلاً قاعدة عامة تقول :"إذا لم يستطع الطالب فهم قانون عام أعطه مثلاً محدداً وهى تنطبق على تدريس كافة المواضيع". (1)

[1]آلان بونية . (الذكاء الاصطناعى) . ترجمة على صبرى . سلسلة عالم المعرفة . المجلس الوطنى للثقافة والفنون والآداب . 1993 . ص 241

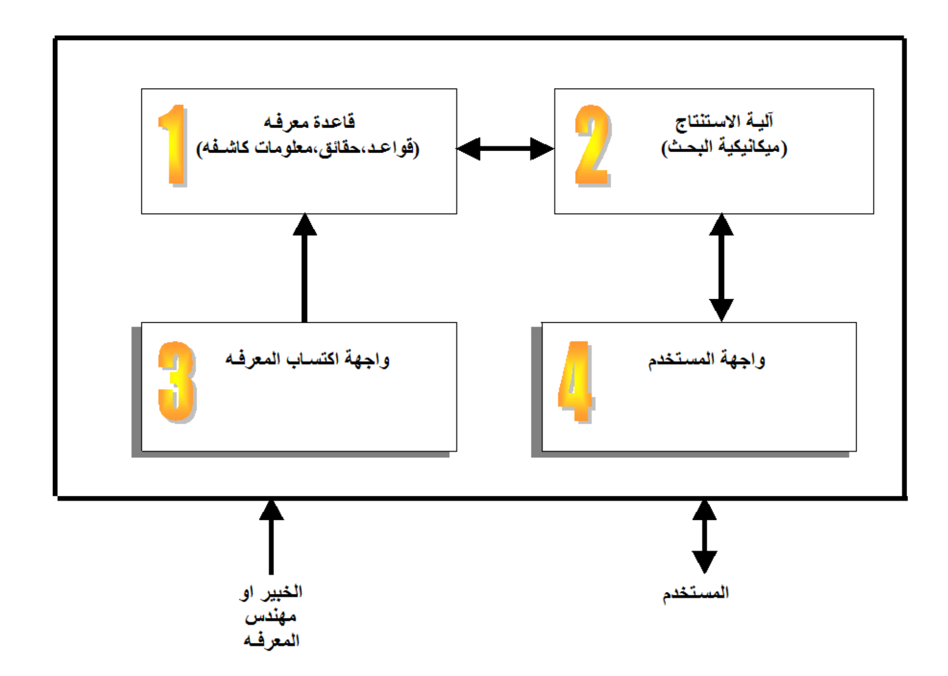
النظم الخبيرة في التصنيع

حتى تبقى الشركات قادرة على المنافسه، يجب ان تستمر في تقديم الافضل باستخدام أقل للموارد وخاصة القدرة البشريه. إحدى الوسائل التي يمكن ان تساعد في إحراز المزيد من الكسب باستخدام أقل للإمكانيات هي النظم الخبيره

وتُعرّف النظم الخبيره بأنها برامج حاسوب تستخدم تمثيل لمعرفة الإنسان في مجال تخصصي، بغرض تأدية مهام مشابهة لتلك التي يقوم الانسان الخبير بها . ويعمل النظام الخبير بواسطة تطبيق آلية إستنتاج على جزء من الخبرة التخصصيه تمّ تمثيلها في شكل معرفه.

تتكون النظم الخبيره من المركبات الآتيه: قاعدة معرفه knowledge base وآلية استنتاج Inference engine ، إضافة الى واجهات اتصال Interface تسمح بادخال البيانات وتفاعل المستخدم مع النظام

شكل (1): بنية نظام خبير معتمد-قاعدة المعرفه



استخدام الذكاء الاصطناعي في صناعة الحديد

تدخل في صناعة الحديد عدة مراحل، مثل الصهر melting ،والصب casting، والطرقforging، وهي تضم تفاعلات كيماويه وحراريه معقده، إضافة الى عمليات ميكانيكيه مركبة ايضا. ولأن هذه العمليات لا تخضع الى نموذج رياضي دقيق، إتجه مصنعوا الحديد الى تقنيات للتفكير في ظل بيانات غير كامله وغير مؤكدة. وتعتمد قراراتهم على خبرة الافراد لديهم. تقريبا،كافة مصنعي الحديد في العالم اليوم، يستخدمون النظم الخبيرة،و الشبكات العصبيه لتحسين وضمان الجودة وكفاءة الانتاج. ويستخدم مصنعوا الحديد الانظمة الخبيرة بدلا من البرامج التقليديه وذلك لأن

البرنامج المطلوب، يجب ان يعمل في ظل المتغيرات المتوفره وغير المؤكدة وأن يتفهم التركيبة المعقده لمسائل التحكم، مثل التحكم في فرن الصهر.

وتعمل الانظمة الخبيرة في مسائل مثل

- التنبؤ بالحالات الشاذه مثل الانحدار المفاجئ للمواد الخام بالفرن ووصول الغاز الى قمة الفرن بدون تفاعل
- المحافظة على ثبات الوضع الحراري

وتعد ALIS احدى انظمة الذكاء الاصطناعي الاولى، والتي استعملت للتحكم في عدة افران صهر. المقارنة بين اداء الخبير البشري والنظام الخبير أوضحت ان 25% من الحالات الخاضعه للدراسه ابدى فيها النظام الخبير اداء افضل، وأن 7% فقط فاق الخبير البشري النظام الخبير.

الذكاء الاصطناعي في الصناعات الكيماويه

عملية صياغة او تشكيل الكيماويات، سواء كانت مستحضرات صيدلانيه او كيماويات زراعيه، تبدأ عادة بمواصفات للمنتوج وتنتهي بصيغة او اكثر تستوفي المتطلبات. بينما يمكن تحديد الصياغه بعدد من المواد الاوليه بنسب متفاوته اضافة الى بعض المتغيرات المتعلقه بعملية المعالجه، قد تتغير المواصفات بشكل كبير من تطبيق الى آخر.

تم تطوير انظمة خبرة مثل:

Formulogic

قدمته شركة Logica وهو مفيد في صناعة منتجات مثل الاغذيه، الطلاء، البلاستيك، المواد اللاصقه، وزيوت التزليق (لمنع الاحتكاك) ، الكيماويات الزراعيه، والمستحضرات الصيدليه

CAD/Chem ، وهو عبارة عن نظام مدمج يحوي شبكات عصبيه

neural networks، خوارزمات وراثيهgenetic algorithms ، المنطق الغائمfuzzy logic . ويسمح بصياغة منتوجات في مجالات متعدده مثل معالجة المطاط والطلاء. وقد تم ابدال هذا النظام بنظام جديد يعرف باسم INFORM من شركة Intelligensys .(1).

[1] الذكاء الاصطناعى . محمد ابوالقاسم الرتيمي. جامعة السابع من أبريل/الزاويه . الجمعيه الليبيه للذكاء الاصطناعي

أمثلة لتطبيقات الانظمة الذكيه

جدول (1)

الشركة	المنتوج	المجال
ICI Glidden Exxon Chemicals	الوان أحبار	الطلاء
Warner Lambert	مشروبات حلويات	الأغذيه
Sandoz (Clariant)	صباغة الصوف	النسيج
Pirelli	الاطارات	المطاط
General Electric BF Goodrich (Beon)	البلاستيك الملون PVC	البلاستيك
AsrtraZeneca, Cadila Laboratories Sanofi Capsugel,	اقراص برشامه	الصيدله
Miles Laboratories	التشخيص الطبي	الطب
Alcoa Shell	خامات الالومنيوم زيوت التزليق	الكيماويات

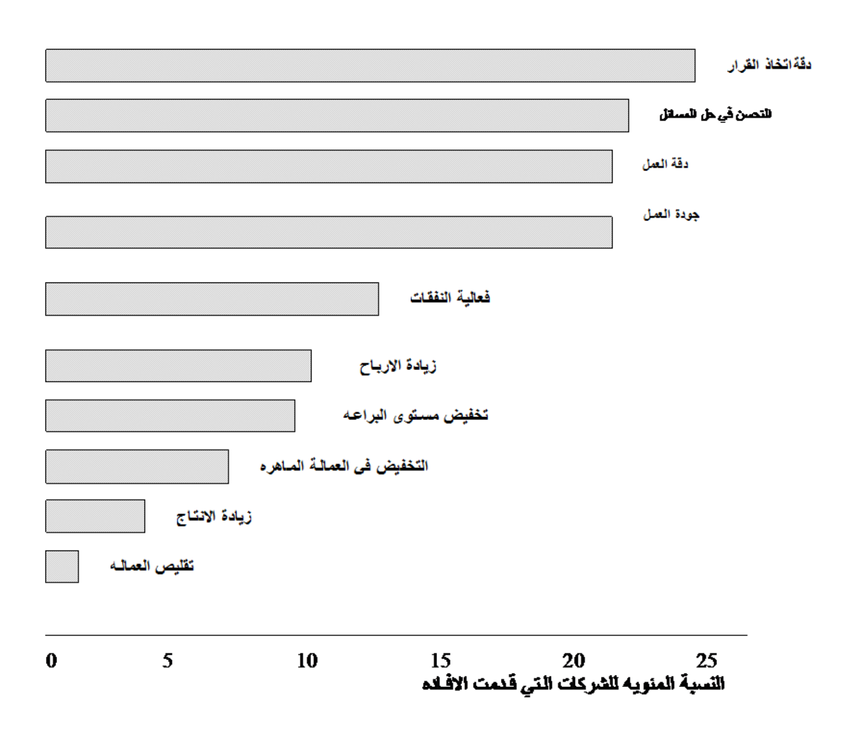
الفوائد والتأثيرات

نظرا لضخامة الاستثمارات من حيث الوقت والموارد التي يحتاجها تطوير انظمة التشكيل المعتمده على قاعدة المعرفه، تود العديد من الشركات ان ترى فوائد عمليه قبل البدء في الاستثمار.

يوضح الشكل ادناه نتائج استبيان لعدد 450 مؤسسه في بريطانيا

شكل (2)

المثال التالي يوضح الاستثمار في الانفاق لشركة Glidden (جزء من ICI paints)



فوائد التشكيل او الصياغة المعتمدة على قاعدة المعرفـه

في احدى تركيبات الطلاء، تضاف مادة مونومورmonomor وهي مكلفه، لتحسين مقاومة الحامض.

عندما ادخلت البيانات لنظام CAD/Chem نتج نموذج أوضح ان مقاومة الحامض الجيده يمكن توفيرها في حالتين: عند توفر كميه كبيره من مادة منومور، او عند اضافة القليل جدا منها. لسبب ما، الكميات المتوسطه من هذه الماده تحدث مقاومة حامض أقل. ولم يكن بامكان العلماء استنتاج انه بالامكان إنقاص مادة مونومر بدون استخدام الشبكات العصبيه، وبالتالي تم تقليل التكلفه بشكل كبير.

وتعد السرعه في تقديم منتجات جديده فائدة اخرى مهمه، فقد اوضح المحللون في مجموعة McKinsey ان التأخير لمدة ستة اشهر في اطلاق منتوج جديد ، يقلل الارباح بنسبة 33%، ويعتبر هذا امرا مهما في مجالات صناعة الادويه ومستحضرات التجميل. فعلى سبيل المثال اعلنت معامل Cadila وهي شركة ادويه في الهند، انها قللت الزمن الذي يتطلبه تكوين تركيبه جديده لأقراص الدواء بمعدل 35%.

الذكاء الاصطناعي في مجال الصحة

توجد العديد من المهام الاكلينيكيه (السريريه) التي يمكن تطبيق النظم الخبيرة لها مثل

إصدار تنبيهات

في الحالات التي تسمى حالات الزمن الحقيقي **real-time** ،يمكن لنظام خبير متصل بمرقاب ان ينبه الى تغييرات في الحاله الصحيه للمريض

المساعدة في التشخيص

حينما تكون حالة المريض معقدة او ان الشخص الذي يقوم بالتشخيص غير ذي خبرة، يمكن للنظام الخبير تقديم تشخيصات مجديه اعتمادا على بيانات المريض

اقتراح العلاج

يمكن للنظام الخبير ان يصيغ خطه علاجيه بناء على حالة المريض وأدلة العلاج المعتمدة

تمييز الصور وتفسيرها

يمكن الآن تفسير الصور الطبيه آليا ابتداء من أشعة X والى الصور المعقدة مثل صور الاوعية الدمويه وتخطيط MRI.

نماذج لأنظمة خبيره في مجال الطب

نظام Dxplain

يستخدم هذا النظام للمساعدة في عمليات التشخيص، ويستقبل فئة من الخصائص الاكلينيكيه مثل العلامات والاعراض وبيانات معمليه ثم يُنتج قائمة من التشخيصات ، ويقدم تبرير لكل تشخيص ويقترح المزيد من الفحوصات. يحتوي هذا النظام على قاعدة بيانات لأكثر من 4500 ظاهرة اكلينيكيه ذات علاقه بأكثر من 2000 مرض مختلف. ويستعمل Dxplainفي عدد من المسشفيات والمدارس الطبيه لأغراض التعليم السريري، ولكنه ايضا متاح للإستشارات السريريه. ويلعب كذلك دورا بمثابة كتاب طبي الكتروني

نظام PUFF

يستعمل هذا النظام لتفسير اختبارات وظائف الرئة وقد بيع بشكل تجاري لعدة مئات من المواقع

نظام PEIRS

يعمل هذا النظام على تقديم تفسيرات لعدد 100 تقرير يوميا مع التشخيص اللازم وبدقة حوالي 95% في مجالات مثل

إختبارات الغدة الدرقيه

(human chorionic gonadotrophin) Hcg

(Alpha fetoprotein) AF

اختبارات تحمّل مواد مثل كورتيزول Cortisol، جاسترينGastrin

فالذكاء الاصطناعي في الرعاية الصحية لا يعني تصميم الروبوتات لتقديم الرعاية إلى المرضى، أو تطوير أجهزة استشعار تتنبأ بالأعراض الأولى لحالات الاكتئاب. فكل هذه الأمور لا تزال في المراحل التجريبية.

بدلًا من ذلك، يُستخدم الذكاء الاصطناعي في تحليل تسلسلات الجينوم البشري للتنبؤ بالطفرات والوقاية من الأمراض. ويعتبر تطبيق AiCureمثالًا حيًّا على ما نطلق عليه أساليب "العلاج الخاضع للملاحظة المباشرة" عبر استخدام الهواتف الذكية. فالمريض يصوّر نفسه بتقنية الفيديو أثناء تناول الدواء، بينما يستخدم التطبيق تقنية التصوير للتأكيد على امتصاص الجسم للدواء. كما يتم إنشاء محتوى تثقيفي، وتغذية راجعة آنية، وأدوات تحفيزية أخرى حسب حاجة كل مريض. صحيحٌ أن المريض يسمح لجهاز كمبيوتر مزود بخاصية الذكاء الاصطناعي أن يراقبه، لكن هذا الأمر يصبّ في مصلحته في الأساس.

الذكاء الاصطناعي وشبكة المعلومات الدوليه Internet

فتح التطور الاستثنائي لشبكة المعلومات الدوليه، اسواقا وفرصا للعمل لجميع الناس على وجه المعمورة، ومكّن من ربط قرابة 200 مليون مستخدم . ولقد وجد الذكاء الاصطناعي استخدامات جديده في التطبيقات المعتمدة على الشبكة المعلوماتيهInternet . واستخدمت النظم الخبيره والشبكات العصبيه في التنبؤ المعتمد على الشبكة المعلوماتيه

تستخدم شركة Lucas Arts Entertainment نظام خبير معتمد-الحاله لمعالجة مشاكل الزبائن باستخدام موقع الشبكه http://wwww.Lucasarts.com

لتخفيف الضغط على منظومة الهواتف للشركه. ويمكن للمستخدمين انتقاء لعبة/او برنامج ، ثم طباعة المشكله او المشاكل التي تواجههم. ويساعد نظام العون بعد متواليه من الاسئلة في الوصول الى وصف مشابه لمشكلة الزبون

وتعمل مؤسسة Inference corporation صاحبة موقع http://www.inference.com

على تسويق انظمة دعم الزبون لأكثر من 500 شركة ومن ضمنها شركات America On Line وXerox

تطبيق آخر لنظم خبيرة معتمدة-الحاله، يوجد في آليات معينه لبحث الشبكة

search engines او اوامر شراء منتوج لكل زبون.

تعمل النظم الخبيرة على ترشيح او انتقاء ما هو متاح لك بناء على ما أحب أو كره أناس آخرون لهم صفات مشابهة

مستودع الموسيقى المعروف باسمCDNOW

http://www.cdnow.com

يستخدم "مرشد البوم Album Advisor" لاقتراح موسيقى (مماثلة للتي قام الناس بشرائها) بناء على اختياراتك الشخصية والتي يمكنك الاختيار من بينها.

عندما تقوم باختيار فنان معين(مثلا)، يتم استخدام قاعدة بيانات تاريخيه لتحديد الموسيقى التي اشتراها الناس.

مستودع المطبوعات Amazon.com

http://www.amazon.com

يعمل برنامج "Book Matcher" بنفس طريقة " مرشد البوم" ل CDNOW

الانتقاء والخيارات المعروضة للزبون يتم تكييفها بواسطة النظام اعتمادا على خيارات نفذها زبائن مماثلون.

الذكاء الإصطناعي والمؤسسة العسكرية

قد يعتبر البعض أن مجال الذكاء الإصطناعي غير صالح للمجتمع- وذلك لأرضية الدعم التي يعتمد عليها هذا المجال وارتباطه بالمؤسسات العسكريه في الدول الصناعية الكبرى وخاصة أمريكا وبريطانيا مثل وكالة المشاريع البحثية المتقدمه DARPA

(US Defence Advanced Research Projects Agency) ، فقد تمكّن بحّاث الذكاء الإصطناعي من تطوير أسلحة رئيسيه أو أنظمة مرتبطة بالأسلحه تشكّل جزء من مبادرة استراتيجية لتطبيقات الحاسوب.

ويتضمّن البحث الآن إنتاج المساعد الذكي للقبطان، لمساعدة الطيران المقاتل تحت ضروف المناورة الشديده، ونماذج آليات الاستطلاع المستقلة التي يمكنها الدخول في اراضي العدو، وتجنُب هجوماته ونقل بيانات حربيه إلى مراكز القياده.

هذا إضافة الى النظم الخبيرة التي تساعد القادة العسكريين في التوصل الى قرارات صائبه في ظل الكم الهائل من التقارير المعقدة والمتضاربة وأيضا السرعه التي تميز الصراعات الحديثه.

المجال القانوني

يعمل في هذا المجال العديد من المبتدئين والمسؤولين عن المهام البسيطة؛ فمهنة المحاماة لا تضم المحامين والقضاة والمستشارين

الحكوميين فحسب. ورغم أن الكثيرين من هؤلاء المبتدئين قد يحصلون على مسمّيات وظيفية تبدو في ظاهرها مهمة مثل "مساعد المحامي"، فإن العمل الذي يقوم به هؤلاء الأفراد يتضمن قدرًا هائلًا من الرتابة. فهم يقضون ساعات في دراسة مئات الخطابات ومواد الدعاوى القضائية وفي عملية التوثيق. سوف يؤدي الذكاء الاصطناعي هذه الوظيفة على الوجه الأكمل إذا استطعنا توجيه برامج "الكشف الإلكتروني عن البيانات" إلى البيانات التي تتطلب المعالجة السريعة.

وفي ظل ما تتضمنه المعلومات القانونية اليوم من الرسائل الإلكترونية ومقاطع الفيديو بل والمعلومات الواردة من شبكات التواصل الاجتماعي، أصبحت هذه الوظيفة تفوق طاقة العقل البشري. واستخدام الذكاء الاصطناعي لأداء هذه المهام الروتينية سوف يقلل هذه المشقّة ويزيد من سرعة النتائج واتساقها؛ فمن منّا قد لا يرغب في ذلك؟

تلقى هذه الفكرة قبولًا كبيرًا لدى مساعدي المحامين أنفسهم، لأنها ستمنحهم الفرصة للترقّي في السلّم الوظيفي. ولا شك أنه سيتم الاستغناء عن البعض، لكنها ضريبة التقدم.

الإعلان

تسعى شركات مثل "إنتل" و"سوفتوير إيه جي" الألمانية و"آي بي إم" وغيرها منذ فترة إلى استخدام الذكاء الاصطناعي في مجالي التسويق والإعلان.

وقد ظهرت هذه التكنولوجيا في صورة "ملصقات دعائية" إلكترونية مدعومة بكاميرا لعرض الإعلانات. عندما تلتقط الكاميرا صورة رجل أمامها، فإنها تعرض إعلانًا عن إحدى السيارات؛ وعندما تلتقط صورة أنثى سوف تعرض إعلانًا عن أحد العطور على سبيل المثال.

وبعيدًا عن فكرة التنميط القائمة على النوع الاجتماعي وغير المقبولة هنا، فهذه التقنية تعتبر تقدمًا كبيرًا في مجال الحملات الإعلانية إذا ما تم تطويرها بالشكل المناسب. وبالطبع سوف تثير هذه التقنية مسألة الحديث عن الخصوصية، لأن الكاميرا لن تقتصر على كشف النوع الاجتماعي للفرد فحسب، بل ستكشف عن السنّ، والخلفية العرقية، وربما الحالة المزاجية أيضًا.

لكن هل نود الإفصاح حقًّا عن كل تلك المعلومات؟ ربما تكون الإجابة "نعم"، لكن علينا أن نعمل وفق مبادئ وتوجيهات نضعها الآن ونحن لا نزال في مراحل التطوير الأولى.

الأسواق المالية

لا شك أن الأسواق المالية هي القطاع المثالي لتطبيقات الذكاء الاصطناعي. فحجم التداول المالي العالمي يشهد ارتفاعًا متزايدًا، وهو ما يصاحبه زيادة هائلة في المعلومات الفرعية ذات الصلة. ونحن ندرك اليوم أن بيانات التداول لا تقتصر على السعر الحالي للسلعة أو القوة الشرائية للعملة، لكن يدخل في ذلك أيضًا النقاشات الهاتفية والبريد الإلكتروني

ومقاطع الفيديو ذات الصلة بأي عملية تداول محتملة. فكل هذه البيانات يمكن تعقبها أيضًا.

يمكننا استخدام تقنيات تتضمن تحليل النصوص التحذيرية ومعالجة اللغة الطبيعية لتحليل تلك البيانات وفهمها ضمن سياقها. ففهم معنى البيانات داخل السياق الذي وردت فيه هو المحور الذي يدور حوله الذكاء الاصطناعي. ومن هنا سوف نتجاوز مرحلة الحديث عن صنع القرارات، لننتقل إلى مرحلة أخرى هي التفكير القائم على الأدلة والقرارات المستندة إلى الأحداث.

السيارات ذاتية القيادة

لا تزال تكنولوجيا السيارات ذاتية القيادة في مراحلها الأولى، ولا شك أنها تتطلب آلات لديها قدر معقول من الذكاء. بدءًا من أجهزة استشعار الحركة إلى الكاميرات المزودة بخاصية الإدراك المكاني، تُصنَّف "عقول" السيارات ذاتية القيادة ضمن فئة التعلم الآلي وواجهة التواصل البشري الحاسوبي.

ولضمان الأمان أثناء السير، علينا الوصول إلى المرحلة التي لا تقتصر فيها أجهزة الكمبيوتر المشغّلة للسيارات على إدراك العوامل المادية المحددة حولها، بل والعوامل غير المحددة التي يصعب التنبؤ بها والناتجة عن الأفعال العشوائية للسائقين البشريين الذين سيشاركونها الطريق في البداية على الأقل.

روبوتات النانو والتكنولوجيا الحيوية

سُمّيت روبوتات النانو بهذا الاسم نسبة إلى حجمها (فالنانو يعني واحد على المليار، وهكذا فالنانومتر يساوي واحد على مليار من المتر). روبوتات النانو عبارة عن روبوتات بالغة الصغر يمكن إدخالها إلى مجرى الدم لإعادة برمجة الجينات أو العمل كخلايا دم بيضاء فائقة الذكاء بما يعزّز من الحفاظ على حالتنا الصحية.

يُطلق على هذه التقنية أسماء مختلفة مثل النانويد، والنانايت، وأجهزة النانو، والنانومايت، وجميعها لا تزال في مراحلها التجريبية. (1)ويتوقع العلماء أن روبوتات النانو قد تصبح واقعًا خلال الربع التالي من القرن، وربما يصبح استخدامها أمرًا معتادًا كتناول حبّة من الأسبرين

(1) ادريان بردجوتر . القمة العالمية للحكومات .
https://www.worldgovernmentsummit.org/ar

تقنيات الذكاء الصناعى من المختبرات إلى الألعاب

توسَّع دور تقنيات الذكاء الاصطناعي، وحضورها، من مختبرات البحث إلى مجالات متنوعة لا تقتصر على الاقتصاد والطب وهندسة الفضاء ووصولًا إلى ألعاب الأطفال.

وتعتزم شركات عدة إطلاق ألعاب ودمى تتضمن ميزات الذكاء الاصطناعي وتتوجه إلى الأطفال ابتداء من عمر الثالثة، ما يدفع إلى التفكير في مستقبلها وكيفية تأثيرها في طريقة تفاعل الأطفال مع بيئتهم.

ومن بين أشهر المنتجات الجديدة دمية «هالو باربي Hello Barbie » من إنتاج شركة «ماتل Mattel «المزودة بمنصة للذكاء الاصطناعي، طورتها شركة «توي توك ToyTalk «في مدينة سان فرانسيسكو الأميركية، التي أسسها اثنان من الموظفين السابقين لشركة «بيكسار» للرسوم المتحركة.

ومن المنتظر طرح «هالو باربي» في الأسواق الأميركية خلال الشهر المقبل. وتتضمن الدمية، التي تعود بدايتها إلى عام 1959، مكبراً للصوت لتسجيل المحادثات، واتصالاً لاسلكياً بالإنترنت، إضافة إلى برمجية لتمييز الصوت للتعرف على ما يقوله الطفل، وخوارزمية للتوصل إلى الرد الملائم على ما قاله.

وتتوجه الدمية إلى الأطفال الذين تراوح أعمارهم بين الثالثة والتاسعة. وربما يطرح الطفل أسئلةً مثل «هل ترغبين في اللعب؟»، وحينها تنتقي «هالو باربي» إجابة من بين 8000 إجابة لمحاكاة المحادثات العادية

للأطفال. وفي حال عجزت عن إجابة أحد الأسئلة، تقدم رداً عاماً يناسب مختلف المواقف تقريباً مثل «حقًا، لا يُمكن.«

وفي مجال الذكاء الاصطناعي، قد يُنظر إلى هذه المحادثة بين اللعبة والطفل كاختبار «تورينغ» يجري يومياً، لكن بدلاً من محاولة الأطفال تحديد ما إذا كانت «هالو باربي» إنساناً أم آلة، يشاركون ببساطة في محادثات مع كائن مزود بتقنيات الذكاء الاصطناعي يدعي أنه حقيقي. ومن أجل المظهر الحقيقي تتوافر في الدمية ميزة تذكر المحادثات السابقة مع الطفل، فيُمكنها تذكر إن كان له إخوة وأخوات، وآخر مرة لعب بها.

وتتبع شركة «إلمنتال باث Elemental Path «نهجاً مشابهاً، وتخطط لإطلاق لعبة «كونغي تويز غرين دينو CogniToys Green Dino «في ديسمبر المقبل للأطفال ابتداء من عمر الخامسة. وتستعين اللعبة، التي تُشبه الديناصور، بإمكانات الحوسبة الإدراكية التي يوفرها حاسوب «واتسون» الفائق من شركة «آي بي إم» للإجابة عن أسئلة الأطفال. وأسهم في تطوير المجموعة الأولى من الأسئلة والإجابات مجموعات نقاش مركزة من الآباء. ونظراً إلى اتصال الدمية الديناصور بحاسوب «واتسون» لاسلكياً عبر الإنترنت، يمكنها التعلم في الوقت الحقيقي والتوصل إلى إجابات لأسئلة ربما لا تشملها القائمة الأولى المعدة مسبقاً.

وخلال حملة شركة «إلمنتال باث» في موقع التمويل الجماعي «كيكستارتر»، تمكنت من جمع 275 ألف دولار من 2000 شخص. وتظهر ميزة اعتمادها على إمكانات «واتسون» في طرح الأطفال أسئلة مثل المسافة إلى القمر وسرعة الضوء، والقدرة على تكييف الإجابة بما يُلائم عمر الطفل ومستوى نموه.

وعلى الرغم من أن ألعاب الأطفال التي وُصفت بالذكية لا تعد أمراً جديداً، إلا أن اختلاف ألعاب مثل «هالو باربي» و«كونغي تويز غرين دينو» يكمن في استعانتها بتقنيات الذكاء الاصطناعي والتعرف على الأصوات ما يسمح لها بفهم المحادثات وتقديم إجابات والتعلم سريعاً أثناء عملها. ويمكن لهذه الألعاب القيام بما هو أكثر من مجرد الإجابة عن سلسلة من الأسئلة البسيطة بردود واحدة وقطعية على غرار ما يقدمه «سيري»، المساعد الشخصي في أجهزة «أبل.«

ومع الجدال حول ما إذا كان مجرد تقديم لعبة من البلاستيك لإجابات في الوقت الحقيقي يصلح أساساً لوصفها بالذكاء، يبدو أن هذه الألعاب تقدم لفئة جديدة من منتجات الذكاء الاصطناعي أقل من البشر بالتأكيد، لكنها تتجاوز الحاسوب أو الآلة.

ووفقاً لرأي الباحثة في «معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا» ومؤلفة الكتاب الجديد «استعادة المحادثة: قوة الحديث في العصر الرقمي»، شيري تيركل، لم يعد البشر يتوقعون من الآلات المزودة بإمكانات الذكاء الاصطناعي أن تكون بشرية تماماً، طالما يمكنها تعويض ذلك بطرقٍ أخرى. وقالت إن الأمر لا يكمن في ابتكار البشر لآلات تحبهم وتعتني بهم، بل يتعلق باستعدادهم للاعتقاد بأنها تفعل ذلك: «نحن على استعداد للعب لعبتهم.«

ويمكن للألعاب المزودة بميزات الذكاء الاصطناعي، مثل «هالو باربي» و«كونغي تويز غرين دينو»، وغيرهما من الأنواع المشابهة، أن تصير أكثر واقعية حال تجاوزها تقنيات التعرف على الحديث إلى توفير أدوات استشعار أكثر تقدماً تستطيع فهم الإيماءات.

وعلى سبيل المثال، نشرت شركة «غوغل»، في مايو الماضي، براءة اختراع للعبة على شكل دب وأرنب متصلة لاسلكياً بالإنترنت، وتتوافر فيها أدوات استشعار، وكاميرات، ومكبر للصوت. وتُشير براءة الاختراع إلى إمكانية استخدامها في التحكم في الأجهزة المنزلية.

وتعكس لعبة «مي باسور MiPosaur «من شركة «واو وي « WowWeeالجمع بين تقنيات التعرف على الإيماءات وحركات اليد والذكاء الاصطناعي لمحاكاة سلوكيات العالم الحقيقي. ويمكن للعبة التي تتخذ شكل الديناصور الاستجابة لحركات اليد البشرية أو التفاعل مع كرة مصاحبة تفاعلية والتصرف بما يحاكي الحيوانات الأليفة المدربة.

وبطبيعة الحال، لا يعني أن هذه المنتجات كألعاب للأطفال أنها لا تستدعي الكثير من المسائل التي تحتاج إلى تفكير دقيق، إذ واجهت لعبة «هالو باربي» انتقادات من المدافعين عن الخصوصية الذين رأوا فيها انتهاكاً لحق الأطفال الذين تقل أعمارهم عن 13 عاماً في المحافظة على خصوصيتهم، وهو اتهام نفته شركتا «توي توك» و«ماتل». كما اجتذبت براءة اختراع «غوغل» آراء سلبية وصفتها بغير المريحة.

وعلاوة على ذلك، فكحال مختلف الأجهزة المتصلة بالإنترنت تظل هذه الألعاب عرضة للاختراق. كما يرى خبراء لعب الأطفال أن «الألعاب الذكية» ربما تضر بالأطفال، وتُقلل من لعبهم عن طريق التخيل، وربما تدفعهم إلى عدد من السلوكيات السيئة.

وفي كل الأحوال يتطلب نجاح ألعاب الأطفال، المزودة بميزات الذكاء الاصطناعي، تجنب ما تُثيره لدى البعض من شعور بعدم الراحة والغرابة

المرتبط بألعاب تُسجل محادثات الأطفال وتُحللها. ولا يرجع سبب هذا الشعور لخطر هذه الألعاب واحتمال تدميرها للعالم، كما سبق أن حذر رائد الأعمال إيلون ماسك وعالم الفيزياء ستيفن هوكينج من تطبيقات الذكاء الاصطناعي الأكبر، بل لأنها قد تُحدث تغييرات جذرية في طبيعة تفاعلنا مع الآخرين والأشياء في ما حولنا. وفي الواقع تُفكك هذه الألعاب كل ما جعل البشر مُميزين عن بقية الكائنات، وتستبدله بأدوات الاستشعار وخوادم الحاسوب والبرمجيات والخوارزميات. ويبقى من غير الواضح، بعد رأي الأطفال أنفسهم في ألعابهم الجديدة، تأثيرها فيهم.

الترجمة الألية والذكاء الصناعى

الترجمة الآلية: النشأة والتطور

لعبت الترجمة على امتداد التاريخ البشري دوراً هاماً في التواصل بين الشعوب والأمم، لكن هذا الدور التواصلي سرعان ما توسع أفقه وامتد، بفضل تكنولوجيا الإعلام والاتصالات الحديثة، التي ساعدت كثيرا على تقريب المسافات بين البشر، وتقليص المدة الزمنية في التواصل والاتصال معاً. وبهذا التحول في مسار وسائط الاتصال، أصبح الإنسان المعاصر يعيش على إيقاع قفزة نوعية تعود في الأساس إلى الانتشار الكبير للمعلوميات والاستخدام الواسع للحواسيب بمختلف أنواعها وأحجامها. وهذا ما دفع المفكر الفرنسي فرنسواز ليوطار إلى وصف المجتمع الحديث باسم المجتمع مابعد الحداثي أو مابعد الصناعي أو المجتمع المعلومياتي أو مجتمع المعرفة، وتلك الصفات تدل على إحدى السمات البارزة التي تؤشر على عمق التحول الذي شهده مجتمع ما بعد الحداثة أو مجتمع المعرفة2، وهذا يتضح بشكل جلي في المجالات المعرفية الجديدة التي أصبح يرتادها العلماء والفلاسفة وعلماء النفس واللسانيون وغيرهم.

فإذا كانت الثورة الصناعية قد اكتشفت الآلات التي تحول الطاقة إلى حركة، فإن الثورة المعلوماتية المتقدمة اقتحمت منطقة اعتبرت أحياناً، في أنظار البعض، محظورة أو محرمة، ألا وهي منطقة الدماغ البشري. وبالمقابل، فإن الكثير من المفكرين، يرى أن الطفرة النوعية لهذه الثورة التقنية الحديثة تحققت من خلال الجمع بين بروميثيوس و أوديب3:

الأول هو الذي حمل إلى البشرية مشعل العلوم، وحَلَّ لغز الكثير من ظواهر الطبيعة، والثاني هو مرتكب الخطيئة (أي خطيئة آدم)؛ وقد تجلى ذلك باقتحام المنطقة الأشد خصوصية، وما ترتب على ذلك من نتائج وحيثيات سواء على المستوى الاجتماعي أو الاقتصادي أو الثقافي، وأصبح الأفراد نسخاً متشابهة، وغزا تيار العولمة جميع القطاعات والمرافق، ولم يسلم من معاولها حتى الجانب الثقافي الذي يميز فئة عن أخرى، وجعلت الخطيئة ما هو مقدساً أو محرماً أو محظوراً، مرتعاً خصباً للبحث العلمي، يتساوى فيه الإنسان والحيوان، وأصبح في إمكان العلوم وتطبيقاتها التقنية معالجة الفكر ومحاكاته من خلال ما يسمى «الذكاء الاصطناعي(Intelligence Artificial)، وأن تتعرف على أسراره من خلال التجارب الفيزيولوجية والبسيكولوجية والتصوير الإشعاعي، وأن تحدد مجالات اشتغاله من خلال آليات متطورة جداً، ومن ثم أمكننا القول: «إن التطور التكنولوجي الصناعي وأدوات البحث (العلمي) قربت المسافة بين الروحاني والجسماني، وبين الروحاني والمادة، وجعلت الآلة، وكأنها أصبحت إنسانا جديداً وكشفت على جود كوجيطو صنعي يقف مع الكوجيطو الذاتي على قدم المساواة من حيث المعرفة، والقدرة على الكشف والاختراع »4.

إن مفهوم الفضاء، بالمعنى الفيزيائي، اليوم، قد اندثر ولم يعد له محل من الإعراب في الثقافة الرقمية الحديثة، إذ تهدمت الحدود بين المناطق الجغرافية والقارات، إلى درجة أصبح معها العالم أشبه ما يكون بالغرفة الصغيرة، مما يَسَّرَ سُبُلَ تبادل المعلومات بين الشعوب والأمم، كما أن الأقراص الممغنطة وأقراص التسجيل الصوتي سهلت عملية تخزين المعلومات وأرشفتها كيفما كان نوعها، ومهما بلغ حجمها.

ولهذا فإن الثورة التقنية الحديثة ارتكزت على سندين أساسيين ومتكاملين وهما:

- أولا:سند علمي دقيق وصارم، يتجلى في الدراسات والبحوث المنجزة في ميدان العلوم الدقيقة كالعلوم العصبية، ومنها البيولوجيا العصبية والفيزيولوجيا العصبية، وهي علوم تهتم أساسا بكيفية اشتغال العقل البشري: تمثيل المعرفة، التخزين في الذاكرة، وطرق المعالجة؛
- ثانيا:وسند معرفي، ويتمثل، تحديدا، في العلوم المعرفية مما يتصل بالمنطق والفلسفة والرياضيات واللغويات وغيرها.

وانطلاقا من الجمع بين السندين معا، أمكن اختراع الحاسوب الرقمي، الذي يعتبر تجسيداً للنتائج المتوصل إليها في مختلف هذه العلوم بنوعيها النظري والتطبيقي.إنه (أي الحاسب الآلي) ثمرة لالتقاء علوم الفيزياء والرياضيات والمنطق والهندسة الإلكترونية، وقد أدى ذلك إلى ثورة تكنولوجيا المعلومات صنيعة الامتزاج الخصب لثلاثية: العتاد الحاسوبي والبرمجيات وشبكات الاتصال. وعلى مدى نصف القرن المنصرم، ارتقت هذه التكنولوجيا بصورة غير معهودة، خلال سلسلة من النقلات النوعية لتتوالى أجيال تكنولوجيا المعلومات، ويتسارع معدل ظهورها، وانقراضها إلى درجة أمكن معها لمروجي ومؤرخي هذه التكنولوجيا ذات الخمسين ربيعا أن يتحدثوا عن عصورها الحجرية، وحفرياتها الرمزية5.

وفي بداية الربط بين الحاسب واللغة في أوائل الأربعينيات،أول ما انصب عليه الاهتمام هو الترجمة الآلية، التي وجهت لخدمة الأغراض العسكرية والإستراتيجية، وذلك بترجمة الوثاق العسكرية وأرشفتها من لغة

إلى أخرى . لكن ما يسجل على هذه المرحلة الأولية من تاريخ المعالجة الآلية للغات الطبيعية، هو أنها فشلت في تحقيق ترجمة صحيحة، والسبب يرجع إلى غياب عتاد لساني صوري قادرعلى استيعاب خصائص النقل والتحويل من اللغة المصدر إلى اللغة الهدف. وقد تم التغلب، فيما بعد، على هذه العوائق اللغوية والتقانية بفضل تطور الأبحاث اللسانية والحاسوبية، وظهور برمجيات متطورة خاصة بالترجمة الآلية ونظمها الآلية، حيث توسعت مجالات تطبيق الترجمة لتشمل ميادين عدة، وفي مقدمتها المجال اللغوي. وقد تدرج الالتقاء بين الحاسب واللغة حتى بلغ مستوى عاليا من التفاعل العلمي والتقني لأسباب عديدة، نذكرمن أهمها:

- ظهور الحواسيب فائقة السرعة، والتوسع في استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي، ونظمه الخبيرة، والتي تعد آليات التعامل اللغوي من أهم مقوماتها، وتطوير قيود الحيز والزمن، واللغة لمضاهاة الإيقاع الطبيعي للتعامل البشري؛
- بداية ظهور النظم الآلية الجيدة التي تحاكي مهام الخبراء البشريين مثل تلك الخاصة بتشخيص الأمراض، وتقديم الاستشارات الفنية وغيرها؛
- إمكانية إكساب النظم الآلية للخلفية اللازمة، وذلك باختزال مضمون الخبرة البشرية بكل ما تشمله من معلومات ومعارف ومهارات وأحكام؛
- انتشار الحاسوب في جميع نواحي الحياة عامة، وفي التعليم خاصة، باعتباره وسيلة لتعليم اللغات وتعلمها؛
- التسابق العلمي والتقني بين دول العالم المتقدم في مجال الترجمة الآلية، وأذكر هنا التنافس بين المعسكرين الغربي و الشرقي سابقاً.

وعلى إثر هذه التحولات العميقة، لم تعد الترجمة منحصرة في تحقيق التواصل الحضاري والثقافي بين الشعوب والأمم، بل أصبحت مصدرًا من مصادر المعرفة والتعلم ونشر الثقافات واللغات، وبالتالي أضحت وسيلة أساسية في بناء مجتمع المعرفة والمعلومات. لذا، فالعربية-اليوم- تعيش عدة فجوات، ومنها فجوة الترجمة بنوعيها البشري والآلي، وتلك ثغرة من ثغرات البحث اللغوي الهندسي العربي، الذي يحتاج اليوم إلى خبرات علمية متخصصة في ميادين اللغويات الهندسية والذكاء الاصطناعي والهندسة المعلوماتية، وهندسة المعرفة، وهندسة الترجمة...بغية مسايرة اللغات المتقدمة تقانياً ومعرفياً، ومن ثمة تقليص الفجوة الرقمية بين لغة الضاد واللغات الأجنبية على مستويات عدة، وعلى مستوى الترجمة بصفة خاصة. وفي نظرنا، إن مؤتمر الترجمة والحاسوب الذي تشرف عليه المنظمة العربية للترجمة بالتعاون مع وزارة الثقافة المغربية وجامعة محمد بن عبد الله واتحاد المترجمين العرب، يمكن أن يشكل أرضية خصبة للخروج بتوصيات ناجعة، يترتب عنها تشكيل لجنة علمية مكونة من خبراء في الموضوع من كافة الأقطار العربية، تسهر على تنفيذ مشروع الترجمة العربية. وهذا لن يتحقق فعلا، إلا بمأسسة هذا العمل الضخم والكبير، وتوفير له الموارد المالية واللوجستيكية والفكرية اللازمة، لأنها كثيرة هي المشاريع العربية التي بدأت عرجاء، فماتت في مهدها، بسبب البراغماتية المطلقة التي تحكمت في مسيريها ومنفذيها. وقد حان الوقت، لإعادة الاعتبار لفعل الترجمة وعلمويته، وإخراجه من دروبه الضيقة، و إحلاله المكانة اللائقة من خلال إشراك أصحاب القرار السياسي، والجامعات والمعاهد

والمجامع اللغوية والمنظمات الأهلية وغير الأهلية والجمعيات، وحثهم على الاستشعار بأهمية الترجمة في الوقت الراهن للنهوض باللغة العربية تنظيراً وممارسةً، حتى تضطلع بدورها الوظيفي في تحقيق التنمية العلمية والثقافية والاقتصادية في الوطن العربي.

4ـالترجمة بين الإنسان والآلة:

هناك تعريفات مختلفة للترجمة بنوعيها البشري والآلي، تتراوح بين التركيز على مكوناتها، وبين التركيز على أهدافها، وبين الجمع بينهما معا. ومع ذلك، فقد رصدت للترجمة نظريات يضيق المقام للوقوف عندها، لأنها بعيدة كل البعد عن مقصدنا في هذا الباب. لهذا سنركز على ما له ارتباط مباشر بورقة العمل، أي كل ما يتصل بالترجمة الآلية والهندسة اللغوية باعتبار الترابط الداخلي والبيني بين هذين المجالين المعرفيين.

تحدد الترجمة عموما بأنها عملية نقل المعنى من لغة إلى أخرى،. فيما تحدد الترجمة الآلية بأنها استخدام الحاسب في ترجمة نصوص في لغة مصدر إلى لغة هدف، ويتألف نظامها من أربعة مكونات رئيسية هي:

1. مكون التعرف على مفردات و تراكيب النص الأصلي، ثم تحليلها لغوياً على المستويات الصرفية و النحوية و الدلالية؛
2. مكون معجمي للغتين – أو اللغات – المترجم منها و المترجم إليها، و هو عبارة عن قاموس إلكتروني مخزن في ذاكرة الحاسوب، وقد يضاف إليه قاعدة معارف أو مخزون نصي تبعاً لمنهجية الترجمة المستخدمة6؛

3. مكون نحوي مقارن للغتين – أو اللغات – المترجم منها والمترجم إليها، يحتوي على قواعد الصرف والتركيب النحوي وكيفية تناظرها بين لغة وأخرى.

4. أما مُكوِن التوليد أو الإنتاج، الذي يحوِل نتيجة تحليل المفردات والتراكيب، بعد إجراء الضبط اللازم للصيغ و التصريفات، إلى نص باللغة المترجم إليها.

وتصنف الترجمة ،عموما، بحسب المنفذ لها، إلى صنفين كبيرين وهما: ترجمة بشرية، يعتبر منفذها الأساسي هو العنصر البشري، وترجمة آلية يقوم بها الحاسب الآلي، وكل صنف من هذين الصنفين يتفرع إلى أصناف فرعية وصغرى نعرضها كما يلي:

▪- **الصنف الأول**:الترجمة البشرية (العادية) التي تعتمد على الإنسان (Humain Translation)

▪-**الصنف الثاني**: الترجمة الحاسوبية (Machine Translation)، وتتفرع إلى مايلي:

- ترجمة بشرية بمساعدة الحاسوب؛
- ترجمة آلية بمساعدة الإنسان؛
- ترجمة آلية.

وفي الحقيقة، رغم سعي العلماء إلى تطوير أنظمة الترجمة الآلية إلى مستوى عال وجيد، فإنه بات من المؤكد، أن تحقيق الترجمة بمساعدة

الحاسوب بدون تدخل الإنسان، يشكل مطلق، يبدو أمرا مستحيلا. إذ لا ترجمة آلية بدون استحضار العنصر البشري، الذي يتولى مهمة تشغيل الحاسوب، ومراجعة النص المترجم.

5ـأجيال الترجمة الآلية والترجمة بمساعدة الحاسوب:

لقد اعتمدت معايير كثيرة في دراسة الترجمة الآلية وتقييم أنظمتها الآلية، تراوحت بين الاعتماد على مفهوم المكونات والخصائص التي يتميز بها كل نظام، وبين الاعتماد على مؤشرات الجودة والدقة. وفي الحقيقة، إن كلا المفهومين يتكاملان، ويتداخلان. وفيما يلي نعرض لأجيال الترجمة الآلية التي طبقت على اللغات الأجنبية عامة، واللغة العربية خاصة:

الجيل الأول للترجمة الآلية (1950ـ1960):

يعتبر هذا النوع من الأنظمة الآلية ثنائياً وأحادي الاتجاه، لأنه يقوم على أساس الترجمة من لغة أولى تسمى لغة مصدر إلى لغة ثانية تسمى لغة هدف. ويرتكز هذا النوع من الأنظمة الآلية على المعاجم المتعددة والبرامج، لكنه لا يقوم على النظريات اللسانية، ولا على النظريات التي تختص بمعالجة اللغات الصورية، والسبب يرجع إلى الإغراق المفرط في الواقعية العملية7.

إن عملية الترجمة ،حسب هذا النظام، تتم وفقا للخطوات التالية8:

- استبدال مفردات اللغة المصدر بمفردات مقابلة ومناظرة لها في اللغة الهدف، انطلاقا من معجم أو معاجم؛

- إجراء تعديلات محلاتية بواسطة برامج ad-hoc؛
- تجميع الظواهر اللسانية الأكثر أهمية في زوج لغوي، ثم تشفيرها في شكل معاجم وبرامج.

الجيل الثاني(1960ـ1970) :

تتميز مقاربة هذا الجيل بالسعي الحثيث نحو تحقيق جودة عالية في الترجمة الآلية بمساعدة الحاسوب (TAO). ولهذا تمر سيرورة الترجمة عبر ثلاثة مراحل منطقية وهي:التحليلAnalysis، النقلTransfer؛ والتوليد Generation.

إن خاصية التقسيم (Separation) التي تميز الترجمة في إطار هذه المنظومة، تساعد على توظيف وتطبيق نفس الأداة البرمجية بالنسبة لجميع اللغات، ثم أن تقسيم الترجمة إلى ثلاثة مراحل أساسية، يمكن أن ينطبق على الترجمة متعددة اللغات(Multilingual translation).

وفضلا عن هذه الايجابيات، فإن نظام الجيل الثاني لا يخلو من سلبيات نذكر منها مايلي:

- إن الدلالة في هذا النظام تنحصر متجسدة في السمات الدلالية التي تماثل وتناظر السمات النحوية؛
- إن إيجاد حل فعال وناجع للالتباسات اللغوية، يبقى أمراً صعباً ومعقداً للغاية، نظراً لغياب وانعدام المعايير اللسانية أو الدلالية الملائمة.

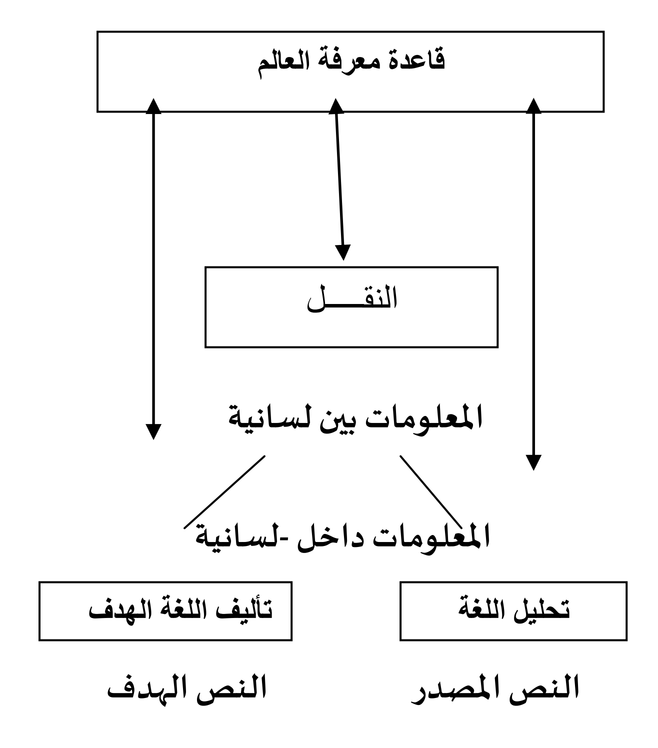
الجيل الثالث(1970ـ1980):

إن أغلب الأنظمة التي ظهرت في الفترة الممتدة من1970 إلى 1980 متطورة من حيث المعمارية، وتعتمد في أساسياتها على خبرات التجارب المعمولة في جامعة غربية كجامعة ا(جورج تاون)،.و من أشهر هذه الأنظمة التي تترجم اللغات الطبيعية آلياً كانت بين (الإنجليزية والفرنسية)، (الفرنسية والإنجليزية)، (الإنجليزية والإيطالية)، (الإنجليزية والألمانية) وغيرها.

ترتكز أنظمة هذا الجيل على مبدأ الفهم الظاهر للنص المصدر، حيث تتم عملية الترجمة :

- يحلل النص المصدر ويحول ثم ينقل إلى تمثيل مفهومي(Conceptual Representation) خارج عن اللغة. إن الأمر إذن يتعلق بتأويل المعنى، بالمعنى المنطقي، انطلاقاً من نموذج مُصَورَن؛
- توظف إواليات الاستدلال المعلومات خارج-لسانية، والمعلومات السياقية بغرض إغناء التمثيل المفهومي.

وانطلاقا من البنية المحصل عليها،يولد النص الهدف. و يمكن تحديد معمارية هذا الجيل على الشكل التالي10:



الجيل الرابع:

تميزت فترة الثمانينات بظهور علم الذكاء الاصطناعي وتقنياته، الشيء الذي ساعد على الرفع من مستوى الترجمة الآلية، ووضعها في منحى جديد، انتقلت على إثره من المقاربة المبشرة التي تعتمد على التحليل البسيط للعبارات بناء على المعاجم ثنائية اللغة، إلى المقاربة غير المباشرة أو التجريدية، التي تقوم بتحليل النص الأصلي بلغته المصدر، وصولا إلى تجريد المعاني والدلالات أو تفكيك النص بناء على التحليل الصرفي، والتحليل النحوي، والتحليل الدلالي،بحيث يُزال كل التباسٍ لغويٍ محتملٌ

وقوعهُ، ومن ثم، يصبح بالإمكان القيام بعملية توليد متناسق في لغة هدف واحدة أو أكثر.

وتجدر الإشارة إلى أن تقنية الذكاء الاصطناعي"ظهرت أول ما ظهرت في جامعة أمريكية، واستخدمتها في أوائل مشاريع الترجمة الآلية شركة فيليبس الهولندية، وانتشر استخدامها بشكل كبير في شركات الكومبيوتر اليابانية مثل(هيتاشي، فوجيتسو، ميتسوبيشي، سوني، توشيبا، شارب، وغيرها).

إن أنظمة الترجمة الآلية المطبقة على اللغات الطبيعية كثيرة، ولهذا سنقتصر في هذه الورقة على بعض النماذج التي طبقت على لغات غربية من جهة، وعلى اللغة العربية من جهة ثانية:

نظام ALT-JIE:

يرجع تصميم هذا النظام إلى المختبر الياباني للعلوم والتواصل NTT، وقد بدأ العمل به منذ سنة 1955، مستمداً أصوله النظرية والمعرفية من مدرسة لسانية يابانية يتزعمها (M Miyazaki)، ومن الإطار المنهجي العام لمدرسة بور ريال (1960)، والنحو التوليدي التحويلي لتشومسكي(1957).

هذا ويتألف نظام ALT-JIE من معجم دلالي ضخم مكون من قاعدة معطيات كما يلي11:

عدد المداخل	المفردات المشتركة	أسماء الأعلام	الألفاظ التقنية	مختلفات
	100.000	200.000	70.000	30.000

مع العلم، أن 3000 مقولة دلالية، موزعة على80.000 حقل دلالي، حيث إن:

- معجم النقل/التحويل الياباني- الانجليزي، يحتوي على 16.000 بنية فعلية؛
- معجم القواعد التركيبية والدلالية موجه للاستخدام في الممارسة العملية، مما يتطلب مراعاة السياق اللغوي، ويساعد على ترجمة التعبيرات المتلازمة، وإعادة كتابة الجمل اليابانية بطريقة آلية، وترجمة الملفوظات اللغوية، وتوليد الأعداد، ومعالجة الأسماء في اللغة الانجليزية، وتوليد الضمائر فيها، و من ثم ترتيب المفردات بشكل جيد قصد إدراجها في عناوينها الخاصة.

نظام TCP:

يعتمد هذا النظام على الطريقة نفسها المعتمدة في الترجمات متعددة المستويات، حيث ترتبط معلومات المترجم (المقولات الذاتية (subjective categories) بالخاصية الذاتية(subjective caractere)

للجملة المترجمة، ثم تتحول بعد ذلك هذه الخاصية الذاتية إلى لغة مصدر كاللغة الانجليزية على سبيل المثال؛ إذ يجب الأخذ بعين الاعتبار، التعبيرات المتكلسة، والمتلازمات اللفظية، واستحضار المستويات اللسانية التي تضفي قيمة فعلية على اللغة المترجم إليها، إن المقولات الذاتية إذن تساعد على صياغة جملة إنجليزية سليمة التكوين، انطلاقا من بنية موضوعية (structure objective).

نظام ARIANE:

يعود تصميم هذا النظام إلى المجموعة الفرنسية المسماة(ex-CETA) بمدينة غرنوبل الفرنسية سنة 1978، وقد طرأت عليه تحسينات من أهمها: ARIANE78.4 ، وهو نظام مطور وموجه أصلا لترجمة الوثائق في اللغات الطبيعية، و هو ينتمي، إلى أنظمة الجيل الثاني التي تستعمل تقنية النقل، بالإضافة إلى إجراءات أخرى.كما يعتبر أيضا بمثابة بيئة معلوماتية متكاملة من البرامج المستعملة في الترجمة الآلية بمساعدة الحاسوب:- SYGMOR ROBRA-TRANSF ATEF. وتنقسم عملية انتقال الترجمة من اللغة المصدر إلى اللغة الهدف في إطار هذا النظام إلى ثلاثة مراحل منطقية: التحليل، النقل، والتوليد، وكل مرحلة من هذه المراحل تتوزع، على الأقل، إلى مرحلتين متتاليتين كما هو موضح في الجدول الآتي12:

المرحلة المنطقية	المرحلة الفيزيائية	اللغة البرمجية LSPL
التحليل	التحليل الصرفي:AM	ATEF
	المتمم المعجمي:AX	EXPANS
	المتمم المعجمي:A4	EXPANS
	التحليل البنيوي:AS	ROBRA

التحويل أو النقل	النقل المعجمي:	EXPANS
	المتمم المعجمي	EXPANS
	النقل المعجمي	ROBRA
	المتمم المعجمي	EXPANS
التوليد	المتمم المعجمي	EXPANS
	التوليد البنيوي	ROBRA
	المتمم المعجمي	EXPANS
	التوليد الصرفي	SYGMOR

نظام Aleth Trad: صمم وطور من قبل GSI-Erli، وهو نظام موجه للاستخدام في الترجمة بمساعدة الحاسوب. وتمر سيرورة الترجمة بمرحلتين أساسيتين وهما:

1-تحليل النصوص؛

2-الترجمة- المراجعة- والمصادقة .

نظام Metal: مصدره جامعة تكساس الأمريكية، وشركة سيمانس الألمانية.

أما فيما يتعلق بأنظمة الترجمة الآلية في اللغة العربية فهي كثيرة، من الصعب الإحاطة بها. لهذا سنكتفي بالإشارة إلى بعض النماذج:

أنظمة الترجمة الآلية	تعريفها
ترجمانTorjoman	.نظام للترجمة بمساعدة الحاسب الآلي من الانجليزية إلى العربية؛ . صمم من طرف معهد البحث في علوم المعلوميات والاتصالاتIRSIT بتونس سنة 1989 بتنسيق وتعاون مع شركة أمريكية متخصصة في الحواسيب واللغويات.
المترجم العربي	.طورته شركة ATA، إلى جانب برنامج الوافي وهو برنامج مجاني لترجمة النصوص أو

	الجمل، ويتميز بالسهولة من حيث الاستخدام
سيستران Systran	برنامج للترجمة من الانجليزية إلى العربية
موقع المسبار	موقع إلكتروني يعنى بالترجمة من الانجليزية إلى العربية وبالعكس
برامج صخر	مثل برنامج ترجم وهو عبارة عن خدمة فورية لترجمة النصوص
عربترانز	نظام طورته شركة عربية في لندن
الناقل العربي	طورته شركة سيموس العربية في باريس
نظام أبتك Apptek	نظام طورته شركة عربية في واشنطن

7ـ الهندسة اللغوية والترجمة الآلية: من المفهوم إلى الوظيفة:

إن الحديث عن العلاقة البينية بين الترجمة الآلية والهندسة اللغوية، يستدعي، أساسا، الإشارة إلى المجالات المعرفية المختلفة التي تتحاقل معهما، ذلك أن معالجة اللغات الطبيعية آلياً، يدخل في إطار علم مخصوص وليد التطورات التكنولوجية المتقدمة ألا وهي الهندسة اللغوية أو اللغويات الحسابية (Computational Linguistics) مجالها البحثي دقيق وجديد يعرض لآخر النظريات والتطبيقات الحاسوبية المجربة على اللغات الطبيعية. لأنه ميدان أقرب إلى العلوم الصلبة منه إلى العلوم الإنسانية، أطلق عليه اسم العلوم الإنسانية الصلبة في مقابل العلوم

الإنسانية المرنة. حيث يلتقي فيه الجانب النظري اللساني بكل خلفياته المعرفية والمنهجية بالجانب التقني المعلوماتي بكل تطوراته، ليشكلا معا ما يسمى بالهندسة اللغوية (Linguistic engineering)، أوتكنولوجيا اللغة (Language Technology) التي أصبحت تمثل اليوم قمة المعرفة البشرية"13، التي تقوم على أساس هندسة المعرفة، وهندسة الإدراك، وغيرهما.

ولعل ما جعل أنظمة اللغات الطبيعية أكثر ارتباطاً بالتكنولوجيا المعلوماتية المتقدمة، هو التطور العلمي الصلب الذي أصبح الآن فارضاً نفسه بإلحاح كبير على المختصين والباحثين في مختلف المعارف العلمية، وفي مقدمتهم علماء اللسانيات، المطالبين أكثر من غيرهم بالكشف عن كيفية عمل واشتغال النظام اللغوي في دماغ الإنسان. وقد تأكد للجميع أن الدماغ البشري مزود بنظام معقد، يقوم بتخزين اللغة واسترجاعها، وهو مبني على شكل آلة لها دخل ولها خرج. ففي الدخل Input نجد عنصر التحليل Analysis، حيث قواعد المعطيات أو المعارف التي يتمرس عليها الإنسان لتحصل لديه التجربة اللغوية. هذه التجربة هي الأساس الذي تنجز عليه الآلة "الذكية" نسق الخوارزميات الذي يقوم بخزن اللغة في الدماغ على شكل قوانين حسابية صورية، وهذا هو معنى الكفاية اللغوية. وأما مرحلة الخرج المؤطرة بعنصر التوليد (Generation).ففيها يتم إنتاج اللغة واستقبال إشاراتها، وتحليلها قبل عرضها على النظام الخوارزمي، الذي يقوم بإنتاج لانهائي للإرساليات اللغوية تمهيداً لعملية التواصل، وهو ما يعبر عنه عادة بمفهوم النحو(Grammar)،أي عملية إنتاج خوارزميات (Algorithms)، يقوم بها الدماغ البشري، وهذا ما يسم جميع عمليات

الإنتاج المعرفي/اللغوي من أصوات وصرف ومعجم وتركيب ودلالة في جميع اللغات الطبيعية في شكلها الثباتي لا الأدائي الخاص بلغة معينة. وإن هذا لتوجه ميز اللسانيات المعاصرة في البحث فيما هو كلي لفهم جوهر اشتغال اللغة باعتبارها عمليات معرفية بشرية عامة.

وإذا كانت اللسانيات النظرية والصورية، قد توصلت إلى تحديد الكفاية اللغوية في الدماغ البشري، فإن التقنيات الحاسوبية لم تكن إلا وسيلة لتجريب مكونات هذه الكفاية، التي يفترض أنها مبنية على منظومة من المعادلات المكتوبة بلغة برمجة منطقية صورية مجردة، وهذا ما جعل أهل الذكاء الاصطناعي يقيمون هندستهم على فكرة تقييس ونمذجة الدماغ البشري من الجانب الإبداعي والإدراكي والمعرفي عموماً، خاصة وأن الجزء الأكبر من المعرفة الإنسانية موجود في نصوص لغوية، ولابد للحاسب من طريقة معينة، حتى يتمكن من التعامل مع هذه النصوص لاستخلاص هذه المعرفة. ومن هذا المنطلق فتحت هذه الأبحاث الباب واسعاً أمام اللغويين والمهندسين لفهم مكون الكفاية في الدماغ أولا، ولبناء كفاية صورية خوارزمية تقوم بإنتاج اللغة على مستوى الآلة ثانياً. لذلك أصبح الآن ممكنا تصور حوار إنسان –آلة، بلغة أقرب ما تكون إلى اللغات الطبيعية. ومن هنا أيضا جاءت أهمية بناء برمجيات تطبيقية لمعالجة اللغات الطبيعية، ووفق التصورات المذكورة، من خلال وبناء و ميكنة المعجم آليا، ثم صياغة أنظمة للترجمة الآلية تعالج النصوص، وتنتجها آلياً، وكان الغرض الأساسي من ذلك كله هو تقييس العمليات المعرفية الإنسانية بواسطة الحاسوب14.

ومن هنا يتبين، الدور الطلائعي الذي يقوم به المهندس اللغوي بالنسبة للمترجم الآلي، فالأول يلم بالمعرفة اللغوية قديمها وحديثها، وتنحصر مهمته في توصيف المعطيات اللغوية وتخزينها على الرقائق والأوعية الإلكترونية بناء على قواعد ومبادئ صارمة، فيما يقوم الثاني ببرمجة الحاسب وتقييس الآلة للمعرفة اللغوية في ضوء لغات البرمجة المعروفة.

وبناء على هذا المسار المعرفي المتشعب، نشأت تكنولوجيا اللغات التي تعتبر، في الأصل، المادة الأساسية لتكنولوجيا الترجمة (Translation Technology) التي أرست دعائمها ومرتكزاتها على أساس قواعد هندسية، ومبادئ لغوية باتت تعرف اليوم باسم الهندسة اللغوية، وهي فرع من فروع اللغويات التطبيقية. وتعتمد تكنولوجيا اللغة على علوم ومعارف مختلفة: علوم نظرية كاللغويات النظرية والمعجميات، وعلوم تطبيقية كاللغويات الحسابية، والمعجميات الحسابية، والمدونات اللغوية أو الحسابية، واللغويات الإحصائية.

إن وظيفة هذا الاتجاه اللغوي الهندسي تنحصر في (..تطبيق تقنية المعلومات كومبيوتريا وإسقاطها على قواعد الصرف والنحو والدلالة والمعجم، إلى درجة بات في مقدورنا التحدث عن تكنولوجيا اللغة، سعياً إلى رسم صيغة تنفيذية لعلوم اللسانيات والمعجميات والمدونات الحاسوبية من خلال البرمجيات والأجهزة العملية المختلفة ومنها: الترجمة الآلية والقواميس والموسوعات الإلكترونية وبنوك المصطلحات وقواعد البيانات المعجمية والفهم الآلي للكلام والتدقيق الهجائي والنحوي، إلخ، وهي جميعاً فروع معلوماتية تفرعت عن علم هندسة الترجمة الذي يعتبر بدوره أحد تشعبات الشجرة الكبرى المسماة هندسة المعرفة)15

وهكذا، إن الهدف الأساسي من الاشتغال على الهندسة اللغوية يتمثل في إعطاء قيمة مضافة للنتائج المتوصل إليها في الدراسات اللسانية الحاسوبية من جهة، و من ثم التمكن من تحقيق الصرامة والدقة في البنية الاتصالاتية للغات من جهة أخرى. ومن هنا تصبح اللغات الطبيعية عامة، واللغة العربية على وجه الخصوص، في حاجة ماسة، أكثر من أي وقت مضى، إلى تطبيقات الهندسة اللغوية، بهدف سد الفراغ الحاصل على مستويي التنظيروالممارسة، وتلك ثغرة من ثغرات البحث اللساني الحاسوبي والهندسي العربي التي ينبغي التصدي لها بكل حزم وجدية، من أجل تطوير أنظمة الترجمة من و إلى اللغة العربية، وبالتالي التمكن من بناء مجتمع معرفة عربي أصيل.

8-مشكلات الترجمة الآلية في اللغة العربية:

إن معالجة اللغات الطبيعية بالحاسوب، تقتضي توظيف مفاهيم صورية/ نمذجية سيتبناها الجيل الرابع16 في اللغويات وهي من قبيل الخوارزميات والأتمتة بأنواعها... لوصف إواليات اللغة التركيبية. ومن هنا أتت الضرورة الملحة لتطوير أنحاء شكلية قابلة للتوظيف في خوارزميات تشبه إلى حد بعيد لغات البرمجة الاصطناعية. ومن الجهود التي صبت في هذا الباب، نجد أعمال الرياضيين واللسانيين والمناطقة، حيث استفادت منهم أبحاث اللغات الطبيعية، وظهرت نماذج، إثر ذلك، أكثر تعقيداً وأكثر تطوراً لتقييس اللغة. وعندما صمم الحاسوب الرقمي الثنائي خلال الأربعينيات، بدأت المحاولات الأولى للترجمة الآلية بإنشاء قاموس آلي ثنائي اللغة، يساعد على ترجمة كلمة مصدر بكلمة هدف. غير أن النتائج كانت

مخيبة للآمال، فتم التفكير في إدخال القواعد اللغوية إلى الحاسوب، مما يتصل بالسمات الدلالية والنحوية والصرفية للمفردات. ومع ذلك، فقد طرحت هذه التطبيقات الآلية مجموعة من المشاكل اللغوية، وخاصة الدلالية والتداولية والتأويلية. حيث بوشرت معظم المقترحات ببناء أنظمة لتحليل المادة اللغوية تحليلا معجمياً وتركيبياً ودلالياً، مع وضع معادلة لهذا التحليل في اللغة الهدف. فيما تم إيجاد صيغة يتمكن فيها الحاسب من التوفر على عناصر شكلية لاستقبال المادة اللغوية، وتحليلها-سواء كانت هذه المادة ألفاظاً أم جملا- وأخرى للتعامل مع القواعد المخزونة في ذاكرته ،ثم تحويل هذه المادة إلى لغة ثانية حيث تتم نفس الإجراءات. ومع ذلك، لا يبدو هذا ناجعاً، ما دامت بقيت مشاكل مطروحة على الترجمة الآلية، من قبيل17.

الكيفية التي يجب بها على الآلة تشكيل خصائصها الدلالية تمثيلا لتلك الكامنة في لغة معينة؟؛ ثم ما هي الإجراءات التي يجب توظيفها لتحويل نص دَخْل، حسب هذا التمثل الدلالي، إلى نص خَرج، يمكن استعماله من قبل البشر؟.

إن الملاحظة الجديرة بالاهتمام هنا هي أن الحاسوب يوظف" الفهم والتخزين الاصطناعيين".مما يعني أن مسألة « تمثل» المعرفة اللغوية بالنسبة للآلة محدد بشكل مجرد، لذلك تبقى المسافة مابين التمثل البشري والتمثل الحاسوبي للمعرفة قائمة، ومن هما فإن جودة الترجمة الآلية للنصوص وللوثائق، لا يمكن أن تعزى إلى هذه المسألة فحسب، بل كذلك إلى نوعية التنظيرات اللسانية والأبحاث الآلية المنصبة حول الترجمة، والتي تم اعتمادها منذ سنوات عديدة. لهذا يمكن الاستفادة مما

حققته بعض النظريات اللسانية الصورية من تفوق تجريبي على مستويي الشرح والتفسير أثناء معالجتها لأنظمة اللغات، وتعتبر اللغويات التأليفية إحدى النظريات التي استطاعت إلى حد كبير تحقيق إمبريقية عالية في معالجة منظومة اللغة الفرنسية، ويتجلى ذلك بشكل واضح فيما أنجزه مختبر المعلوميات والتوثيق اللساني المعروف بـ LADL 18

فهرس